

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

6

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040746

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/01
B41J 2/525
G01N 21/47
G03G 15/00
G03G 21/16
G03G 21/14
G03G 21/00

(21)Application number : 2001-008298

(71)Applicant : CASIO ELECTRONICS CO LTD
CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.2001

(72)Inventor : SHIMIZU SHIGERU
YAMAZAKI SHUICHI
ASAKO KENICHIRO
ANDO HIDEKI

(30)Priority

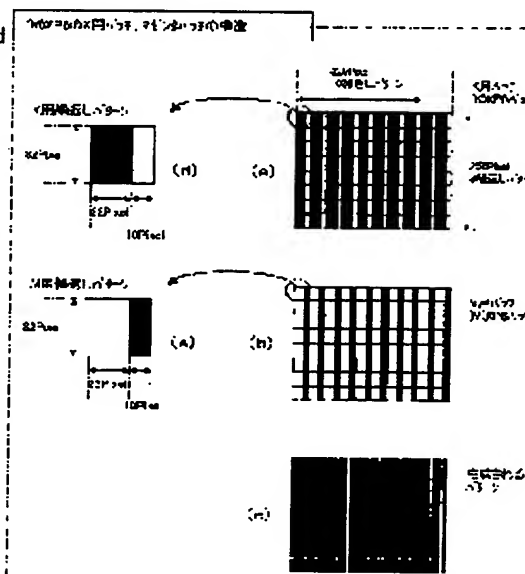
Priority number : 2000147420 Priority date : 19.05.2000 Priority country : JP

(54) COLOR IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color image forming device capable of accurately adjusting an image forming position and color matching and also, capable of preventing the increase of the cost of the devices, as for a color image forming device provided with a color image forming position adjusting function and a density adjusting function, specially, as for a tandem color image forming device.

SOLUTION: A patch is formed by compounding, for example, a magenta (M) printing pattern with a black (K) printing pattern. In the case the deviation does not occur, the relative deviation of the printing positions is detected by constituting so that magenta (M) printing may be performed in an area where a black (K) printing pattern is not printed, and also, constituting so that the printing position may be shifted in the case the deviation occurs in an image forming unit for forming the magenta (M) image and the density may become high. Besides, at the same time, the density is adjusted, and also, a confirmation processing is previously performed for both of the printing position adjustment and the density adjustment, then, both of the printing position and the density are efficiently adjusted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動ロールと従動ロールの少なくとも 2 個のロールに掛け渡され、循環移動する転写ベルトと、装置本体に対し着脱自在に設けられ、前記転写ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記転写ベルト上に順次重ね画像を形成した後、用紙に一括転写する電子写真式のカラー画像形成装置であって、画像形成空白領域を有し、画像形成装置の基準となる印刷色で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの前記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく前記基準色テスト印字パターンに対応し、画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記転写ベルトの移動方向に沿って該転写ベルト上に順次前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、前記転写ベルト上に形成された前記重ね画像の濃度を検出する濃度センサと、該濃度センサに基づく各重ね画像パターン毎のパターン全体の濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、前記画像ユニットによる前記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正值を判断する補正值演算手段と、該補正值演算手段による補正值に応じて、前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段とを備え、カラー画像形成位置調整を実行する際、前記テスト印字パターン画像形成制御手段が前記記憶手段から前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンの中から必要最小数の対応パターンを呼び出して重ね画像を形成させる予備確認モードを実行し、次に前記補正值演算手段の補正值に基づいて前記テスト印字パターン画像形成制御手段が前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとの組み合わせから成る対応パターンを呼び出して重ね画像を形成させる本確認モードを必要に応じて実行し、該本確認モードが実行されると前記補正值演算手段による補正值に応じて前記自動位置ずれ補正手段が前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整し、引き続き再度前記予備確認モードを実行させるべく処理工程を踏むことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 2】 駆動ロールと従動ロールの少なくとも 2

個のロールに掛け渡され、循環移動する搬送ベルトと、装置本体に対し着脱自在に設けられ、前記搬送ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真式のカラー画像形成装置であって、画像形成空白領域を有し、画像形成装置の基準となる印刷色で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの前記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく前記基準色テスト印字パターンに対応し、画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記搬送ベルトの移動方向に沿って該搬送ベルト上に順次前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、前記搬送ベルト上に形成された前記重ね画像の濃度を検出する濃度センサと、該濃度センサに基づく各重ね画像パターン毎のパターン全体の濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、前記画像ユニットによる前記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正值を判断する補正值演算手段と、該補正值演算手段による補正值に応じて、前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段とを備え、カラー画像形成位置調整を実行する際、前記テスト印字パターン画像形成制御手段が前記記憶手段から前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンの中から必要最小数の対応パターンを呼び出して重ね画像を形成させる予備確認モードを実行し、次に前記補正值演算手段の補正值に基づいて前記テスト印字パターン画像形成制御手段が前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとの組み合わせから成る対応パターンを呼び出して重ね画像を形成させる本確認モードを必要に応じて実行し、該本確認モードが実行されると前記補正值演算手段による補正值に応じて前記自動位置ずれ補正手段が前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整し、引き続き再度前記予備確認モードを実行させるべく処理工程を踏むことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 3】 前記予備確認モードを実行後に前記本確認モードを実行するか否かの判定基準よりも、前記本確認モードを実行後の前記再度の予備確認モードの実行後

の判定基準を緩く設定してある請求項 1、又は 2 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 4】 前記装置本体が開閉自在に構成され、前記カラー画像形成位置調整の実行を、少なくとも前記装置本体の開成後に閉成動作が行われた際に実行する請求項 1、又は 2 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 5】 駆動ロールと従動ロールの少なくとも 2 個のロールに掛け渡され、循環移動する転写ベルトと、装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記転写ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで

画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記転写ベルト上に順次重ね画像を形成した後、用紙に一括転写する電子写真式のカラー画像形成装置であって、

画像形成空白領域を有し、画像形成装置の基準となる印刷色で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの前記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく前記基準色テスト印字パターンに対応し、画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、

該記憶手段から前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記転写ベルトの移動方向に沿って該転写ベルト上に順次前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、

前記転写ベルト上に形成された前記重ね画像の濃度を検出する濃度センサと、

該濃度センサに基づく各重ね画像パターン毎のパターン全体の濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、前記画像ユニットによる前記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正値を判断する補正値演算手段と、

該補正値演算手段による補正値に応じて、前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段とを備え、

前記補正値演算手段は、複数の重ね画像パターンの全体濃度平均値の大小の関係から、前記極値となる特定の画像パターンと、それに対して位置ずれ方向に隣り合う重ね画像パターンとの間に真の位置ずれ補正値を見いだす補正値推定手段を備えることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 6】 駆動ロールと従動ロールの少なくとも 2 個のロールに掛け渡され、循環移動する搬送ベルトと、装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記搬送ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで

画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真式のカラー画像形成装置であって、画像形成空白領域を有し、画像形成装置の基準となる印刷色で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの前記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく前記基準色テスト印字パターンに対応し、画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、

該記憶手段から前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記搬送ベルトの移動方向に沿って該搬送ベルト上に順次前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、

前記搬送ベルト上に形成された前記重ね画像の濃度を検出する濃度センサと、

該濃度センサに基づく各重ね画像パターン毎のパターン全体の濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、前記画像ユニットによる前記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正値を判断する補正値演算手段と、

該補正値演算手段による補正値に応じて、前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段とを備え、

前記補正値演算手段は、複数の重ね画像パターンの全体濃度平均値の大小の関係から、前記極値となる特定の画像パターンと、それに対して位置ずれ方向に隣り合う重ね画像パターンとの間に真の位置ずれ補正値を見いだす補正値推定手段を備えることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 7】 前記補正値推定手段は、前記極値となる重ね画像が存在しても該重ね画像を補正値とすることなく、次に極値となる重ね画像との濃度の差を計算し、該重ね画像間の位置を補正値とすることを特徴とする請求項 5、又は 6 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 8】 前記補正値推定手段は、前記極値となる重ね画像が存在しても該重ね画像を補正値とすることなく、次に極値となる重ね画像との濃度の差を計算し、該重ね画像の濃度差の比に従った補正値とすることを特徴とする請求項 5、又は 6 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 9】 前記補正値推定手段は、濃度を縦軸に位置ずれ方向を横軸として前記各重ね画像パターンの全体濃度平均値をプロットして得られる傾きの異なる 2 つの近似直線を計算し、該 2 つの近似直線の交点の横軸座標を位置ずれ補正値とすることを特徴とする請求項 5、又

は 6 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 10】 前記補正值推定手段は、濃度を縦軸に位置ずれ方向を横軸として前記各重ね画像パターン全体の濃度平均値をプロットして得られる傾きの異なる 2 つの近似直線を計算し、該 2 つの近似直線のうち計算に当たって採用した前記全体濃度平均値の数が多いほうの近似直線を正とし、該近似直線の傾きの負数を傾きとすべく他方の近似直線を変形し該正の近似直線と該変形した近似直線の交点の横軸座標を位置ずれ補正值とすることを特徴とする請求項 5、又は 6 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 11】 駆動ロールと従動ロールの少なくとも 2 個のロールに掛け渡され、循環移動する転写ベルトと、

装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記転写ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記転写ベルト上に順次重ね画像を形成した後、用紙に一括転写する電子写真式のカラー画像形成装置であって、

各印刷色毎に画像形成される複数種類の濃度テスト印字パターンを少なくとも記憶する記憶手段と、

該記憶手段から前記複数種類の濃度テスト印字パターンを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記転写ベルトの移動方向に沿って該転写ベルト上に順次前記濃度テスト印字パターンを形成すべく制御する濃度テスト印字パターン画像形成制御手段と、

前記転写ベルト上に形成された前記濃度テスト印字パターンの濃度を検出する濃度センサと、

該濃度センサに基づく各濃度テスト印字パターン毎のパターン全体の濃度平均値を基準値と比較することに基づいて、基準濃度に設定すべく画像形成のためのプロセス条件を設定するプロセス条件設定手段と、

該プロセス条件設定手段による設定に基づいて、前記画像ユニットにおける画像形成処理を実行させる自動画像形成濃度補正手段とを備え、

カラー画像形成濃度調整を実行するに当たっては、前記濃度テスト印字パターン画像形成制御手段が前記記憶手段から前記濃度テスト印字パターンの中から必要最小数の対応パターンを呼び出して画像を形成させる予備確認モードを実行し、次に基準濃度とのずれがあると判断された場合に、所定色の前記複数種類の濃度テスト印字パターンを形成させる本確認モードを実行し、該本確認モードが実行されると前記プロセス条件設定手段による設定に基づいて前記所定色の画像ユニットにおける画像形成処理を実行調整し、引き続き再度前記予備確認モードを実行させるべく処理工程を踏むことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 12】 駆動ロールと従動ロールの少なくとも

2 個のロールに掛け渡され、循環移動する搬送ベルトと、

装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記搬送ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真式のカラー画像形成装置であって、各印刷色毎に画像形成される複数種類の濃度テスト印字パターンを少なくとも記憶する記憶手段と、

10 該記憶手段から前記複数種類の濃度テスト印字パターンを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記搬送ベルトの移動方向に沿って該搬送ベルト上に順次前記濃度テスト印字パターンを形成すべく制御する濃度テスト印字パターン画像形成制御手段と、

前記搬送ベルト上に形成された前記濃度テスト印字パターンの濃度を検出する濃度センサと、

20 該濃度センサに基づく各濃度テスト印字パターン毎のパターン全体の濃度平均値を基準値と比較することに基づいて、基準濃度に設定すべく画像形成のためのプロセス条件を設定するプロセス条件設定手段と、

該プロセス条件設定手段による設定に基づいて、前記画像ユニットにおける画像形成処理を実行させる自動画像形成濃度補正手段とを備え、

30 カラー画像形成濃度調整を実行するに当たっては、前記濃度テスト印字パターン画像形成制御手段が前記記憶手段から前記濃度テスト印字パターンの中から必要最小数の対応パターンを呼び出して画像を形成させる予備確認モードを実行し、次に基準濃度とのずれがあると判断された場合に、所定色の前記複数種類の濃度テスト印字パターンを形成させる本確認モードを実行し、該本確認モードが実行されると前記プロセス条件設定手段による設定に基づいて前記所定色の画像ユニットにおける画像形成処理を実行調整し、引き続き再度前記予備確認モードを実行させるべく処理工程を踏むことを特徴とするカラー画像形成装置。

40 【請求項 13】 前記転写ベルトは開閉自在な装置本体に設けられ、前記画像形成ユニットは前記装置本体の開成時に着脱自在に設けられている請求項 1、5、又は 11 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 14】 前記搬送ベルトは開閉自在な装置本体に設けられ、前記画像形成ユニットは前記装置本体の開成時に着脱自在に設けられている請求項 2、6、又は 12 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 15】 駆動ロールと従動ロールの少なくとも 2 個のロールに掛け渡され、循環移動する搬送ベルトと、

50 装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記搬送ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、

前記搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真式のカラー画像形成装置であって、前記用紙上に重ね画像を形成する条件が成立したか判断する手段と、

該手段が前記重ね画像を形成する条件が成立しないと判断するとき、前記搬送ベルト上にテスト印字パターンを形成するテスト印字パターン形成手段と、を有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 16】 前記重ね画像を形成する条件が成立すると判断するとき、該重ね画像の形成を前記テスト印字パターンの形成に先だてて行うことを特徴とする請求項 15 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 17】 前記テスト印字パターンは、レジスト用テスト印字パターンと濃度用テスト印字パターンがあり、何れか一方のテスト印字パターンの生成を前記重ね画像の形成に先立って行うことを特徴とする請求項 15 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 18】 前記テスト印字パターンの形成前に、確認パターンの形成を行い、色毎にテスト印字パターンの形成順序を設定し、該形成順序に従ってテスト印字パターンの形成を行うことを特徴とする請求項 15 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 19】 前記テスト印字パターンの形成前に、確認パターンの形成を行い、しきい値を越えた場合には重ね画像の形成前に前記テスト印字パターンの形成を行うことを特徴とする請求項 15 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 20】 マゼンダ (M)、シアン (C)、イエロー (Y)、ブラック (B) 個々に画像を形成し、合成して出力するカラー印刷手段と、各種命令/ 数値入力可能な入力手段と、入力された値を記憶する第 1 の記憶手段と、該第 1 の記憶手段に記憶された値を使用し、印字補正を行う演算手段と、補正值と微調整値を記憶する第 2 の記憶手段とを有する装置であり、用紙上ではない箇所に得られたレジスト補正值を前記用紙上の共通補正值に変換することを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はカラー画像形成位置の調整機能、及び濃度調整機能を備えたカラー画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、パーソナルコンピュータの販売台数の増加に連動して、カラープリンタ装置（カラー画像形成装置）が広く使用されるようになり、特にタンデム方式のカラー画像形成装置は印字速度に優れ、今日注目されている。このような方式のカラー画像形成装置で

は、イエロー (Y)、マゼンダ (M)、シアン (C) の 3 色、又はブラック (K) を含めた 4 色の画像を順次転写し、重ね合わせて定着処理を行い、画像形成を行う。しかも、副走査方向に移動する転写媒体（用紙）に画像形成を行うため、各色の位置合わせに精度を要する。また、カラー画像形成装置においては色合いも重要であり、一色のトナー濃度でも基準よりずれていると合成色の色合いが異なったものとなる。

【0003】 このため、上記カラー画像形成装置においては画像の整合、色合いの整合を図るため、種々の方法が提案されている。先ず、テストチャートを実際に印字して目視によって補正量を判断し、色合い等の調整を行う方式がある。また、センサを配置し、テスト印字した画像を検知して自動的に補正量を算出し、色合い等の調整を行う方式がある。

【0004】

【発明が課題するための課題】 しかしながら、上記従来の目視方法では判断と精度に個人差が生じ、また補正方法も煩雑となる。また、テスト印字した画像を検知して自動的に補正量を算出する方式では装置がコストアップする。

【0005】 さらに、単に自動化するという技術思想のみでは現実に装置に採用することは困難である。すなわち、従来の自動化の調整では、単に装置の電源投入時に行い、又は装置のメンテナンス時に行うことを想定している。しかし、実際には印字位置調整や濃度調整をどのようなタイミングで行うか、又はどのようなパターン（パッチ）を用いて行うかが重要な問題である。

【0006】 そこで、本発明はタンデム方式のカラー画像形成装置において、位置ずれや濃度調整を精度よく行い、しかも装置をコストアップすることのないカラー画像形成装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は請求項 1 記載の発明によれば、駆動ロールと従動ロールの少なくとも 2 個のロールに掛け渡され、循環移動する転写ベルトと、装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記転写ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記転写ベルト上に順次重ね画像を形成した後、用紙に一括転写する電子写真式のカラー画像形成装置であって、画像形成空白領域を有し、画像形成装置の基準となる印刷色で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの前記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく前記基準色テスト印字パターンに対応し、画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターン

とを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記転写ベルトの移動方向に沿って該転写ベルト上に順次前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、前記転写ベルト上に形成された前記重ね画像の濃度を検出する濃度センサと、該濃度センサに基づく各重ね画像パターン毎のパターン全体の濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、前記画像ユニットによる前記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正值を判断する補正值演算手段と、該補正值演算手段による補正值に応じて、前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段とを備え、カラー画像形成位置調整を実行する際、前記テスト印字パターン画像形成制御手段が前記記憶手段から前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンの中から必要最小数の対応パターンを呼び出して重ね画像を形成させる予備確認モードを実行し、次に前記補正值演算手段の補正值に基づいて前記テスト印字パターン画像形成制御手段が前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとの組み合わせから成る対応パターンを呼び出して重ね画像を形成させる本確認モードを必要に応じて実行し、該本確認モードが実行されると前記補正值演算手段による補正值に応じて前記自動位置ずれ補正手段が前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整し、引き続き再度前記予備確認モードを実行させるべく処理工程を踏むカラー画像形成装置を提供することによって達成される。

【0008】ここで、基準色テスト印字パターンは、例えばブラック（K）の印字パターンであり、調整色テスト印字パターンは例えばイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）の印字パターンである。そして、上記基準色テスト印字パターンの有する画像形成空白領域に対して複数種類の調整色テスト印字パターンを印字して転写ベルト上にパッチを生成し、当該パッチの濃度を測定することによって最も濃度の高い箇所を測定することによってずれ量を検知する構成である。

【0009】また、印字位置調整及び濃度調整共に予備確認モードを実行した後、本調整モードを実行し、効率よい調整処理を行う構成である。本発明は請求項2記載の発明によれば、駆動ロールと従動ロールの少なくとも2個のロールに掛け渡され、循環移動する搬送ベルトと、装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記搬送ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真式のカラー画像形成装置であって、画像形成空白領域を有し、画像形成装置の基準となる印刷色

で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの前記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく前記基準色テスト印字パターンに対応し、画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記搬送ベルトの移動方向に沿って該搬送ベルト上に順次前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、前記搬送ベルト上に形成された前記重ね画像の濃度を検出する濃度センサと、該濃度センサに基づく各重ね画像パターン毎のパターン全体の濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、前記画像ユニットによる前記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正值を判断する補正值演算手段と、該補正值演算手段による補正值に応じて、前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段とを備え、カラー画像形成位置調整を実行する際、前記テスト印字パターン画像形成制御手段が前記記憶手段から前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンの中から必要最小数の対応パターンを呼び出して重ね画像を形成させる予備確認モードを実行し、次に前記補正值演算手段の補正值に基づいて前記テスト印字パターン画像形成制御手段が前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとの組み合わせから成る対応パターンを呼び出して重ね画像を形成させる本確認モードを必要に応じて実行し、該本確認モードが実行されると前記補正值演算手段による補正值に応じて前記自動位置ずれ補正手段が前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整し、引き続き再度前記予備確認モードを実行させるべく処理工程を踏むカラー画像形成装置を提供することによって達成される。

【0010】本例は上記請求項1の発明に対して、転写ベルトに代えて搬送ベルトを適用する例である。このように構成することによっても、上記印字パターンを使用して印字位置調整や濃度調整を行い、また印字位置調整及び濃度調整共に予備確認モードを実行した後、本調整モードを実行し、効率よい調整処理を行うことができる。

【0011】請求項3の記載は前記請求項1又は2記載の発明において、前記予備確認モードを実行後に前記本確認モードを実行するか否かの判定基準よりも、前記本確認モードを実行後の前記再度の予備確認モードの実行後の判定基準を緩く設定してある。

【0012】このように構成することにより、より効率よく濃度制御及び印字位置（レジスト）制御を行うことができる。請求項4の記載は前記請求項1又は2記載の発明において、前記装置本体が開閉自在に構成され、前記カラー画像形成位置調整の実行を、少なくとも前記装置本体の開成後に閉成動作が行われた際に実行する構成である。

【0013】このように構成することにより、少なくとも装置本体の開成後、閉成動作が行われると必ず本例のカラー画像形成位置調整が実行され、常にイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色の画像形成位置を精度良く調整することができる。

【0014】本発明は請求項5記載の発明によれば、駆動ロールと従動ロールの少なくとも2個のロールに掛け渡され、循環移動する転写ベルトと、装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記転写ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記転写ベルト上に順次重ね画像を形成した後、用紙に一括転写する電子写真式のカラー画像形成装置であって、画像形成空白領域を有し、画像形成装置の基準となる印刷色で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの前記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく前記基準色テスト印字パターンに対応し、画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記転写ベルトの移動方向に沿って該転写ベルト上に順次前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、前記転写ベルト上に形成された前記重ね画像の濃度を検出する濃度センサと、該濃度センサに基づく各重ね画像パターン毎のパターン全体の濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、前記画像ユニットによる前記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正値を判断する補正値演算手段と、該補正値演算手段による補正値に応じて、前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段とを備え、前記補正値演算手段は、複数の重ね画像パターンの全体濃度平均値の大小の関係から、前記極値となる特定の画像パターンと、それに対して位置ずれ方向に隣り合う重ね画像パターンとの間に真の位置ずれ補正値を見いだす補正値推定手段を備えるカラー画像形成装置を提供することによって達成される。

【0015】このように構成することによっても、効率よく濃度制御及び印字位置（レジスト）制御を行うことができる。本発明は請求項6記載の発明によれば、駆動ロールと従動ロールの少なくとも2個のロールに掛け渡され、循環移動する搬送ベルトと、装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記搬送ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真式のカラー画像形成装置であって、画像形成空白領域を有し、画像形成装置の基準となる印刷色で画像形成される複数種類の基準色テスト印字パターンと、該基準色テスト印字パターンの前記画像形成空白領域を印字位置ずれ方向に対して種々の割合で埋めるべく前記基準色テスト印字パターンに対応し、画像形成位置を調整する所定の被調整色で画像形成される複数種類の調整色テスト印字パターンとを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から前記複数種類の基準色テスト印字パターンと前記複数種類の調整色テスト印字パターンとを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記搬送ベルトの移動方向に沿って該搬送ベルト上に順次前記基準色テスト印字パターンと前記調整色テスト印字パターンとの重ね画像を形成すべく制御するテスト印字パターン画像形成制御手段と、前記搬送ベルト上に形成された前記重ね画像の濃度を検出する濃度センサと、該濃度センサに基づく各重ね画像パターン毎のパターン全体の濃度平均値を比較し、その値が極値となる特定の重ね画像パターンを少なくとも比較判断することに基づいて、前記画像ユニットによる前記調整色の画像形成位置の位置ずれ方向と補正すべき補正値を判断する補正値演算手段と、該補正値演算手段による補正値に応じて、前記調整色の画像ユニットにおける画像形成処理を調整する自動位置ずれ補正手段とを備え、前記補正値演算手段は、複数の重ね画像パターンの全体濃度平均値の大小の関係から、前記極値となる特定の画像パターンと、それに対して位置ずれ方向に隣り合う重ね画像パターンとの間に真の位置ずれ補正値を見いだす補正値推定手段を備えるカラー画像形成装置を提供することによって達成される。

【0016】上記請求項5の記載が、転写ベルトに関するものであるのに対し、本例は搬送ベルトに関する発明であり、他の構成は上記請求項5と同じである。したがって、このように構成することによっても、自動的に印字位置調整と濃度調整を行うことができる。

【0017】請求項7の記載は前記請求項5又は6記載の発明において、前記補正値推定手段は、前記極値となる重ね画像が存在しても該重ね画像を補正値とすることなく、次に極値となる重ね画像との濃度の差を計算し、該重ね画像間の位置を補正値とする構成である。

【0018】このように構成することにより、より正確な補正値を得ることができ、印字品質を向上することが

できる。請求項8の記載は前記請求項5又は6記載の発明において、前記補正值推定手段は、前記極値となる重ね画像が存在しても該重ね画像を補正值とすることなく、次に極値となる重ね画像との濃度の差を計算し、該重ね画像の濃度差の比に従った補正值とする構成である。

【0019】このように構成することによっても、より正確な補正值を得ることができ、印字品質を向上することができる。請求項9の記載は前記請求項5又は6記載の発明において、前記補正值推定手段は、濃度を縦軸に位置ずれ方向を横軸として前記各重ね画像パターンの全体濃度平均値をプロットして得られる傾きの異なる2つの近似直線を計算し、該2つの近似直線の交点の横軸座標を位置ずれ補正值とする構成である。

【0020】また、請求項10の記載は前記請求項5又は6記載の発明において、前記補正值推定手段は、濃度を縦軸に位置ずれ方向を横軸として前記各重ね画像パターン全体の濃度平均値をプロットして得られる傾きの異なる2つの近似直線を計算し、該2つの近似直線のうち計算に当たって採用した前記全体濃度平均値の数が多いほうの近似直線を正とし、該近似直線の傾きの負数を傾きとすべく他方の近似直線を変形し該正の近似直線と該変形した近似直線の交点の横軸座標を位置ずれ補正值とする構成である。

【0021】このように構成することによっても、より正確な補正值を得ることができ、印字品質を向上することができる。本発明は請求項11記載の発明によれば、駆動ロールと従動ロールの少なくとも2個のロールに掛け渡され、循環移動する転写ベルトと、装置本体の開成時着脱自在に設けられ、前記転写ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記転写ベルト上に順次重ね画像を形成した後、用紙に一括転写する電子写真式のカラー画像形成装置であって、各印刷色毎に画像形成される複数種類の濃度テスト印字パターンを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から前記複数種類の濃度テスト印字パターンを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記転写ベルトの移動方向に沿って該転送ベルト上に順次前記濃度テスト印字パターンを形成すべく制御する濃度テスト印字パターン画像形成制御手段と、前記転写ベルト上に形成された前記濃度テスト印字パターンの濃度を検出する濃度センサと、該濃度センサに基づく各濃度テスト印字パターン毎のパターン全体の濃度平均値を基準値と比較することに基づいて、基準濃度に設定すべく画像形成のためのプロセス条件を設定するプロセス条件設定手段と、該プロセス条件設定手段による設定に基づいて、前記画像ユニットにおける画像形成処理を実行させる自動画像形成濃度補正手段とを備え、カラー画像形成濃度調整を実行するに当たっては、前記濃度テスト印字パターン画像形

成制御手段が前記記憶手段から前記濃度テスト印字パターンの中から必要最小数の対応パターンを呼び出して画像を形成させる予備確認モードを実行し、次に基準濃度とのずれがあると判断された場合に、所定色の前記複数種類の濃度テスト印字パターンを形成させる本確認モードを実行し、該本確認モードが実行されると前記プロセス条件設定手段による設定に基づいて前記所定色の画像ユニットにおける画像形成処理を実行調整し、引き続き再度前記予備確認モードを実行させるべく処理工程を踏むカラー画像形成装置を提供することによって達成される。

10

【0022】このように構成することにより、カラー画像形成位置調整が実行され、常にイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色の画像形成位置を精度良く調整することができ、また濃度調整も行うことができる。本発明は請求項12記載の発明によれば、駆動ロールと従動ロールの少なくとも2個のロールに掛け渡され、循環移動する搬送ベルトと、装置本体の開成時着脱自在に設けられ、前記搬送ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真式のカラー画像形成装置であって、各印刷色毎に画像形成される複数種類の濃度テスト印字パターンを少なくとも記憶する記憶手段と、該記憶手段から前記複数種類の濃度テスト印字パターンを所定の順序で呼び出して対応色の前記画像形成ユニットに転送して前記搬送ベルトの移動方向に沿って該搬送ベルト上に順次前記濃度テスト印字パターンを形成すべく制御する濃度テスト印字パターン画像形成制御手段と、前記搬送ベルト上に形成された前記濃度テスト印字パターンの濃度を検出する濃度センサと、該濃度センサに基づく各濃度テスト印字パターン毎のパターン全体の濃度平均値を基準値と比較することに基づいて、基準濃度に設定すべく画像形成のためのプロセス条件を設定するプロセス条件設定手段と、該プロセス条件設定手段による設定に基づいて、前記画像ユニットにおける画像形成処理を実行させる自動画像形成濃度補正手段とを備え、カラー画像形成濃度調整を実行するに当たっては、前記濃度テスト印字パターン画像形成制御手段が前記記憶手段から前記濃度テスト印字パターンの中から必要最小数の対応パターンを呼び出して画像を形成させる予備確認モードを実行し、次に基準濃度とのずれがあると判断された場合に、所定色の前記複数種類の濃度テスト印字パターンを形成させる本確認モードを実行し、該本確認モードが実行されると前記プロセス条件設定手段による設定に基づいて前記所定色の画像ユニットにおける画像形成処理を実行調整し、引き続き再度前記予備確認モードを実行させるべく処理工程を踏むカラー画像形成装置を提供することによって達成される。

20

30

40

50

【0023】本例は転写ベルトに代えて搬送ベルトを使用する構成であり、このように構成することによって、精度よく画像形成位置を調整でき、また精度よく濃度調整も行うことができる。請求項13の記載は前記請求項1、5又は11記載の発明において、前記転写ベルトは開閉自在な装置本体に設けられ、前記画像形成ユニットは前記装置本体の開成時に着脱自在に設けられている構成である。

【0024】また、請求項14の記載は前記請求項2、6又は12記載の発明において、前記搬送ベルトは開閉自在な装置本体に設けられ、前記画像形成ユニットは前記装置本体の開成時に着脱自在に設けられている構成である。上記2つの請求項の記載は、転送ベルト及び搬送ベルトの配設位置を装置本体に特定するものであり、また画像形成ユニットは上記装置本体開成時に着脱できる構成であることを特定するものである。

【0025】本発明は請求項15記載の発明によれば、駆動ロールと従動ロールの少なくとも2個のロールに掛け渡され、循環移動する搬送ベルトと、装置本体に対して着脱自在に設けられ、前記搬送ベルトの外周面に沿って配設され、それぞれ異なる色トナーで画像形成する複数の画像形成ユニットとを有し、前記搬送ベルト上に担持される用紙上に順次重ね画像を形成する電子写真式のカラー画像形成装置であって、前記用紙上に重ね画像を形成する条件が成立したか判断する手段と、該手段が前記重ね画像を形成する条件が成立しないと判断するとき、前記搬送ベルト上にテスト印字パターンを形成するテスト印字パターン形成手段とを有するカラー画像形成装置を提供することによって達成できる。

【0026】請求項16の記載は、上記請求項15記載の発明において、前記重ね画像を形成する条件が成立すると判断するとき、該重ね画像の形成を前記テスト印字パターンの形成に先だて行う構成である。請求項17の記載は、上記請求項15記載の発明において、前記テスト印字パターンは、レジスト用テスト印字パターンと濃度用テスト印字パターンがあり、何れか一方のテスト印字パターンの生成を前記重ね画像の形成に先立って行う構成である。

【0027】請求項18の記載は、上記請求項15記載の発明において、前記テスト印字パターンの形成前に、確認パターンの形成を行い、色毎にテスト印字パターンの形成順序を設定し、該形成順序に従ってテスト印字パターンの形成を行う構成である。

【0028】請求項19の記載は、上記請求項15記載の発明において、前記テスト印字パターンの形成前に、確認パターンの形成を行い、しきい値を越えた場合には重ね画像の形成前に前記テスト印字パターンの形成を行う構成である。本発明は請求項20記載の発明によれば、マゼンダ(M)、シアン(C)、イエロー(Y)、ブラック(B)個々に画像を形成し、合成して出力する

カラー印刷手段と、各種命令/数値入力可能な入力手段と、入力された値を記憶する第1の記憶手段と、該第1の記憶手段に記憶された値を使用し、印字補正を行う演算手段と、補正值と微調整値を記憶する第2の記憶手段とを有する装置であり、用紙上ではない箇所に得られたレジスト補正值を前記用紙上の共通補正值に変換するカラー画像形成装置を提供することによって達成できる。

【0029】

10 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。

<第1の実施形態>図1は、本実施形態のカラー画像形成装置であり、所謂タンデム方式のカラープリンタの例である。また、本例の画像形成装置は両面印刷用のプリンタである。同図において、プリンタ装置11はケーブルによって不図示のパーソナルコンピュータ等のホスト機器に接続されている。

20 【0030】プリンタ装置11は装置本体上部12と装置本体下部13によって構成され、装置本体上部12にはオペレーションパネル14が配設され、またその上面には印字用紙の排紙部15も形成されている。オペレーションパネル14は複数のキーが配設されたキー操作部14aと、不図示のCPUから出力される表示情報に基づき表示を行う液晶ディスプレイ14bで構成されている。また、排紙部15には、排紙ロール16の回転によって後述する画像形成ユニットにより作成された印刷出力が排出され、排紙部15上に順次積載される。

30 【0031】また、装置本体下部13には、後述する両面印刷用搬送ユニットや給紙カセットがセットされ、例えばプリンタ装置11の側面に設けられた不図示の蓋を開放することによって、後述する両面印刷用搬送ユニットを着脱できる構成である。また、装置本体下部13には、その前面に開閉可能なフロントカバー17及び装置本体下部13より着脱自在な給紙カセット18が設けられ、例えばフロントカバー17はジャム処理やメンテナンス等において開放される。

40 【0032】また、装置本体下部13の右側面には、MPF(マルチペーパーフィーダー)の装着部19、及びカバー20が設けられている。但し、図1において上記装着部19にMPFトレイは装着されていない。また、カバー20は後述する用紙搬送路確認用のカバーであり、このカバー20を開放して、用紙詰まり等のメンテナンスを行う。

50 【0033】尚、本例のプリンタ装置11の最下段には前述のように給紙カセット18が収納され、給紙カセット18に用紙を補給する際、例えば取手18aを手前に引くことによって、給紙カセット18を矢印方向に引き出すことができる。図2は上記外観構成を有するプリンタ装置11の内部構成を説明する断面図である。同図において、プリンタ装置11は画像形成部21、両面印刷

用搬送ユニット22、及び給紙部23で構成されている。ここで、画像形成部21は4個の画像形成ユニット24~27を並設した構成であり、同図の紙面右側から左側に向かってマゼンダ(M)、シアン(C)、イエロー(Y)、ブラック(K)の順に配設されている。また、この中のマゼンダ(M)、シアン(C)、イエロー(Y)の画像形成ユニット24~26は減法混色によりカラー印刷を行う構成であり、ブラック(K)の画像形成ユニット27はモノクロ印刷に使用する。

【0034】ここで、上記各画像形成ユニット24~26はそれぞれドラムセットC1(第1のプロセスユニット)とトナーセットC2(第2のプロセスユニット)で構成され、現像容器に収納された現像剤(の色)を除き同じ構成である。したがって、イエロー(Y)用の画像形成ユニット26を例にして構成を説明する。ドラムセットC1には感光体ドラム、帯電器、クリーナが収納され、トナーセットC2には現像ロールやトナーが収納されている。感光体ドラム30は、その周面が例えば有機光導電性材料で構成され、感光体ドラム30の周面近傍には、帯電器31a、印字ヘッド31b、現像ロール31c、転写器31d、クリーナ31eが順次配設されている。感光体ドラム30は矢印方向に回転し、先ず帯電器31aからの電荷付与により、感光体ドラム30の周面を一様に帯電する。そして、印字ヘッド31bからの印字情報に基づく光書き込みにより、感光体ドラム30の周面に静電潜像を形成し、現像ロール31cによる現像処理によりトナー像を形成する。この時、感光体ドラム30の周面に形成されるトナー像は、現像容器31cに収納したイエロー(Y)色のトナーによる。このようにして感光体ドラム30の周面に形成されるトナー像は、感光体ドラム30の矢印方向の回転に伴って転写器31dの位置に達し、感光体ドラム30の直下を矢印方向に移動する用紙に転写される。

【0035】一方、用紙の搬送は、前述の給紙部23を構成する給紙カセット18、待機ロール32、搬送ベルト33、駆動ロール34、従動ロール34'等で構成され、給紙コロ35の回転によって給紙カセット18から搬出された用紙は、待機ロール32まで送られ、更にトナー像に一致するタイミングで搬送ベルト33上に送られ、転写器31dに達する。そして、転写器31dにおいてトナー像が転写され、トナー像が転写された用紙は搬送ベルト33の移動に従って、搬送ベルト33上を矢印方向に移動し、定着ユニット36において熱定着処理が施される。

【0036】また、用紙の上面には、上記イエロー(Y)のトナー像のみならず、他の色のドラムセットC1及びトナーセットC2によって転写されたマゼンダ(M)や、シアン(C)のトナー像も転写され、前述の減法混色に従った色の印刷が行われる。

【0037】尚、上述の用紙は給紙カセット18から搬

出される用紙のみならず、MPFトレイ19'から供給される用紙も含まれ、この場合には用紙は給紙コロ19aによって搬入され、前述の経路に沿って印刷処理が行われる。また、上記定着ユニット36は熱ロール36a、36b、及びクリーナ36cで構成され、用紙Pが上述の熱ロール36aと36b間を挟持搬送される間、用紙に転写された例えば複数色のトナー像は溶融して用紙Pに熱定着する。また、クリーナ36cは熱ロール36aに残るトナーを除去する機能を有する。尚、定着ユニット36によってトナー像が定着された用紙は切換板41を介して上方、又は紙面左方向に搬送される。

【0038】一方、両面印刷用搬送ユニット22は装置本体に対して着脱自在に構成され、本例のプリンタ装置11によって両面印刷を行う際装着するユニットであり、内部に複数の搬送ロール40a~40eが配設されている。両面印刷の場合には、上記切換板41によって一旦上方に用紙が送られ、例えば用紙の後端が搬送ロール42に達した時、用紙の搬送を停止し、更に用紙を逆方向に搬送する。この制御によって、用紙は点線で示す位置に設定された切換板41の左側を下方に搬送され、両面印刷用搬送ユニット42の用紙搬送路に搬入され、搬送ロール40a~40eによって用紙が送られ、待機ロール32に達し、前述と同様トナー像と一致するタイミングで転写部に送られ、トナー像が用紙の裏面に転写される。

【0039】本例においては、従動ロール34'の近傍に濃度測定センサ45が設けられ、搬送ベルト33の周面に形成されたトナー像(後述するパッチ)の濃度を測定する。図3は、装置本体上部12を開成した状態を示す図である。同図に示すように、装置本体上部12は、装置本体下部13に対し略水平を保ったまま開成される。よって、開成時には、ドラムセットC1、トナーセットC2は、略水平方向で抜き差し可能となる。例えば、ドラムセットC1を交換する場合には、図4に示すようにドラムセットC1を手前に抜き出し、新たなドラムセットC1を挿入する。また、トナーセットC2を交換する場合には、図5に示すようにトナーセットC2を手前に抜き出し、新たなトナーセットC2を挿入する。したがって、本例のカラー画像形成装置は、ドラムセットC1やトナーセットC2の交換が容易である。

【0040】次に、図6は上記機構構成を有するカラー画像形成装置において、内部の回路構成を示す図である。同図において、回路構成はインターフェイス(I/F)51、CPU52、EEPROM53、ROM54、プリントコントローラ55、プリンタ印字部56、及び前述の操作パネル14、濃度測定センサ45で構成されている。インターフェイス(I/F)51は不図示のホスト機器から送られてくる印刷データを入力し、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(K)のビットマップデータを作成する。このビット

マップデータは、フレームメモリ 57 に記憶される。

【0041】ここで、フレームメモリ 57 はイエロー (Y)、マゼンダ (M)、シアン (C)、ブラック (K) に対応して 57Y、57M、57C、57K で構成されている。そして、イエロー (Y) のビットマップデータはフレームメモリ 57 の記憶エリア 57Y に記憶され、マゼンダ (M) のビットマップデータはフレームメモリ 57 の記憶エリア 57M に記憶され、シアン (C) のビットマップデータはフレームメモリ 57 の記憶エリア 57C に記憶され、ブラック (K) のビットマップデータはフレームメモリ 57 の記憶エリア 57K に記憶される。

【0042】CPU 52 は本例のカラー画像形成装置 11 の印刷制御及びシステム制御を行う中央制御部であり、ROM 54 に記憶するプログラムに従って制御を行う。また、EEPROM 53 には後述する色ズレ補正の調整値が記憶され、ROM 54 には印刷プログラムや、制御プログラムが記憶されている。

【0043】尚、CPU 52 は前述の操作パネル 14 に設けられたキー操作部 14a からの操作信号を入力し、また表示部に表示信号を出力する。プリンタコントローラ 55 はインターフェイス (I/F) 51 から供給されるビットマップデータをプリンタ印字部 56 に出力する。ここで、プリンタコントローラ 55 はイエロー (Y)、マゼンダ (M)、シアン (C)、ブラック (K) 毎にデータをプリンタ印字部 56 に出力する。例えば、イエロー (Y) のデータは前述の画像形成ユニット 26 の印字ヘッド 31b に供給され、マゼンダ (M) のデータは画像形成ユニット 24 の印字ヘッド 31b に供給され、シアン (C) のデータは画像形成ユニット 25 の印字ヘッド 31b に供給され、ブラック (K) のデータは画像形成ユニット 27 の印字ヘッド 31b に供給される。

【0044】プリンタ印字部 56 は、それぞれ対応する色の印字ヘッド 31b 等で構成され、ドラムセット C1、トナーセット C2 によって前述の各色の印字を行う。以上の構成のカラー画像形成装置において、以下に本例の処理動作を説明する。

【0045】図 7 は本例の処理動作を説明するフローチャートである。同図において、まずプリンタ装置 (カラー画像形成装置) 11 の電源を投入する (ステップ (以下 S で示す) 1)。この処理によって、装置のイニシャル処理が行われ、例えば RAM やフレームメモリに残るデータが消去され、メインモータが駆動を開始し、定着ユニットが加熱される。

【0046】次に、CPU 52 はフラグ F を “0” に設定し (S2)、濃度調整設定の判断を行う (S3)。ここで、濃度調整の設定を行う場合には (S3 が YES)、濃度調整モードを実行する (S4)。この濃度調整モードは以下のように行う。まず、前述の EEPROM

M53 又は ROM 54 に記憶する濃度情報に従ってプリンタ印字部 56 に印字処理を行わせる。図 8 は上記印字処理によって印字されるパッチの例であり、Y 方向 (副走査方向) に 8 個のパッチが形成され、各パッチの濃度が異なる。また、各パッチの大きさは例えば Y 方向 (副走査方向) が 10mm、X 方向 (主走査方向) が 14mm である。この場合、パッチ P1 の濃度が例えば 255 階調であるとすれば、パッチ P2 の濃度は 142 階調であり、パッチ P3 の濃度は 130 階調であり、パッチ P4 の濃度は 117 階調であり、パッチ P5 の濃度は 109 階調であり、パッチ P6 の濃度は 102 階調であり、パッチ P7 の濃度は 95 階調であり、パッチ P8 の濃度は 85 階調である。また、上記濃度が 8 レベルの 8 個のパッチは、各色毎に生成される。

【0047】但し、本例においては上記構成の 8 個のパッチを搬送ベルト 33 に直ぐに印字するのではなく、濃度確認用パッチを最初に生成する。図 9 (b) はこの濃度確認用パッチの例を示す図である。この濃度確認用パッチも 8 個で構成され、例えば (M) P4 はマゼンダ (M) の濃度レベル 4 (上記 117 階調) のパッチである。また、(C) P4 はシアン (C) の濃度レベル 4 (上記 117 階調) のパッチであり、(C) P8 はシアン (C) の濃度レベル 8 (上記 85 階調) のパッチである。以下、イエロー (Y) 及びブラック (K) についても同様である。

【0048】したがって、本例においては、先ず図 9 (b) に示す濃度確認用パッチを搬送ベルト 33 に生成する。尚、同図 (a) は濃度確認用パッチを搬送ベルト 33 上に生成した状態を示す図である。本例においては、搬送ベルト 33 の中心から 8mm ずれた位置を中心として濃度確認用パッチの生成を行う。

【0049】上記濃度確認用パッチは濃度測定センサ 45 によって検出され、順次濃度の確認が行われる。例えば、最初の (M) P4 はマゼンダ (M) の階調数 117 の濃度であり、濃度測定センサ 45 はこのパッチの濃度を測定し、予め設定された範囲内であるか判断する。また、次の (M) P8 はマゼンダ (M) の階調数 85 の濃度であり、濃度測定センサ 45 はこのパッチの濃度を測定し、予め設定された範囲内であるか判断する。

【0050】以下、同様にして濃度を確認し、シアン (C)、イエロー (Y)、ブラック (K) について同様に判断する。そして、何れかの色について濃度が所定の範囲内でなければ、当該色に対する詳細な濃度確認 (本濃度確認) を行う。この本濃度確認は前述の図 8 で説明した 8 個の濃度確認用パッチを使用する。そして、前述の図 9 (a) に示すように搬送ベルト 33 上に 8 個の濃度確認用パッチを生成し、濃度の確認を行う。尚、この処理は問題となる色が複数存在する場合には、色毎に行い、例えば 2 色である場合 16 個のパッチを生成し、3 色の場合 24 個のパッチを生成し、4 色全ての場合 36

個のパッチを生成する。

【0051】濃度測定センサ45では上記パッチから濃度を検出し、濃度の調整を行う。この調整は、例えば印字ヘッド31bの光量を可変し、又は現像バイアスの電圧値を可変し、又はその他の各種方法によって印字濃度の調整を行う。上記濃度調整モードの実行を終了すると、次に濃度調整用の印字枚数カウンタをリセットする(S5)。この処理によって、濃度調整処理が終了した後、プリンタ装置11の印刷枚数のカウントがスタートする。

【0052】次に、フラグFが“0”であるか判断する(S6)。前述のように、最初の処理(S2)においてフラグFが“0”に設定されており、判断(S6)はYESとなり、次に印字位置調整(レジスト調整)の設定を判断する(S7)。そして、印字位置調整(レジスト調整)を実行する(S8)。

【0053】この印字位置調整(レジスト調整)についても、レジスト確認用パッチによって予め予備的な印字位置調整(レジスト調整)を行う。図10は印字位置確認用パッチであり、L1はマゼンダ(M)用のパッチであり、L2はシアン(C)用のパッチであり、L3はイエロー(Y)用のパッチであり、L4はブラック(K)用のパッチである。そして、この4個のパッチはY方向(副走査方向)に平行に形成され、X方向(主走査方向)の印字ずれを検出するためのパッチである。一方、L5〜L8はY方向(副走査方向)のずれ量を検出するパッチであり、L5はマゼンダ(M)用のパッチであり、L6はシアン(C)用のパッチであり、L7はイエロー(Y)用のパッチであり、L8はブラック(K)用のパッチである。尚、上記各パッチの構成は同じであり、搬送ベルト33への印字位置確認用パッチの生成も図9(a)に示すように行われる。

【0054】濃度測定センサ45は上記パッチを検出すると、パッチL1から順次その濃度を測定し、例えば位置ずれが生じているパッチにおいて濃度が低下することを検知する。そして、予め設定した範囲を越えている場合、詳しい印字位置調整に移行する。例えば、パッチL1が問題であればマゼンダ(M)に対するX方向(主走査方向)の詳しい調整を行う。また、パッチL2が問題であればシアン(C)に対するX方向(主走査方向)の詳しい調整を行い、パッチL3が問題であればイエロー(Y)に対するX方向(主走査方向)の詳しい調整を行い、パッチL4が問題であればブラック(K)に対するX方向(主走査方向)の詳しい調整を行う。

【0055】一方、パッチL5〜L8についても同様であり、パッチL5が問題であればマゼンダ(M)に対するY方向(副走査方向)の詳しい調整を行い、パッチL6が問題であればシアン(C)に対するY方向(副走査方向)の詳しい調整を行い、パッチL7が問題であればイエロー(Y)に対するY方向(副走査方向)の詳しい

調整を行い、パッチL8が問題であればブラック(K)に対するY方向(副走査方向)の詳しい調整を行う。

【0056】図11は印字位置調整用パッチであり、11個のパッチで構成されている。この印字位置調整用パッチはX方向(主走査方向)の印字位置のずれ量を検出するためのパッチである。また、図12はY方向(副走査方向)のずれ量を検出するパッチであり、同様に印字位置調整用パッチである。

【0057】先ず、図11に示す印字位置調整用パッチの構成から説明する。図13はブラック(K)とマゼンダ(M)の組み合わせであり、図13(a)はブラック(K)のパッチ構成を示し、X方向(主走査方向)14mmに256ピクセル形成され、その256ピクセルを22ピクセル黒印字し、10ピクセル非印字とし、この黒印字と非印字の連続で構成している。一方、マゼンダ(M)は上記ブラック(K)の非印字領域を当該色で印字する。すなわち、図13に示すように22ピクセルの非印字と10ピクセルのマゼンダ(M)印字の繰り返し構成であり、ブラック(K)とマゼンダ(M)の合成画像が図13(c)となる。

【0058】また、上記マゼンダ(M)用のパッチは、例えば2ピクセル毎にX方向(主走査方向)にずらして形成される。図14はこの構成を説明する図であり、前述の図13(d)に示すブラック(K)のパッチの詳細、及び図13(e)に示すマゼンダ(M)のパッチの詳細を示す。そして、同図(a)に示す状態がずれがない印字状態であり、同図(b)に示す状態がマゼンダ(M)の印字を2ピクセル右方にずらした印字であり、画像形成ユニットに配設ずれ等がなければ同図(b)に示すように非印字領域が生じる。

【0059】また、同図(c)に示す状態がマゼンダ(M)の印字を2ピクセル左方にずらした印字であり、画像形成ユニットに配設ずれ等がなければ、この場合にも同図(c)に示すように非印字領域が生じる。次に、図12に示すY方向(副走査方向)の印字位置調整用パッチについて説明する。図15はブラック(K)とマゼンダ(M)の組み合わせであり、同図(a)はブラック(K)のパッチ構成を示し、Y方向(副走査方向)に22ピクセル黒印字を行い、10ピクセル非印字とし、これを連続生成する。また、マゼンダ(M)についても、22ピクセルの非印字と10ピクセルのマゼンダ(M)印字の繰り返し、上記ブラック(K)とマゼンダ(M)の合成が同図(c)に示すパッチとなる。

【0060】また、Y方向(副走査方向)の印字位置調整用パッチについても、例えばマゼンダ(M)用のパッチは、例えば2ピクセル毎にY方向(副走査方向)にずらして形成される。上記構成の印字位置調整用パッチを前述の搬送ベルト33に生成する。但し、本例においては、前述のように予め印字位置確認パッチによって問題のあるパッチのみが対象である。図16はこの場合の処

理順序を説明するシーケンス図である。まず、前述のように図 10 に示す印字位置確認用パッチによって X 方向（主走査方向）、及び Y 方向（副走査方向）の位置ずれの確認が行われており、図 16 に示す判断の後、問題のある色に対して X 方向（主走査方向）又は Y 方向（副走査方向）のレジスト調整を行う。

【0061】尚、図 16 に示す処理では X 方向（主走査方向）のマゼンダ（M）、X 方向（主走査方向）のイエロー（Y）、Y 方向（副走査方向）のマゼンダ（M）に対する詳しいレジスト調整が行われている。また、図 17 は上記レジスト調整を示すシステム図である。

【0062】一方、図 18 は上記調整の結果生成されるパッチ（X 方向（主走査方向）調整用）の例であり、真ん中のパッチが最も濃度が濃く、ブラック（K）に対するずれがないことを示す。但し、通常は上記確認調整によってずれが存在する場合に本レジスト調整を行うので、真ん中のパッチではなく、上か下にずれたパッチが最も濃くなり、ずれ量を知ることができる。そして、上記のようにして得たずれ量のデータは CPU 52 によって処理され、実際の印字の際 X 方向（主走査方向）、又は Y 方向（副走査方向）にずらしたデータが供給され、自動的に印字ずれが調整された印字を行うことができる。

【0063】一方、前述の図 7 に示すフローチャートにおいて、レジスト調整モードも完了すると、上記印字ずれが調整された印刷データによって用紙への印刷処理が行われる（S9）。そして、前述の印字枚数カウンタのカウント値が所定値に達したか判断する（S10）。ここで、例えば上記所定値を“3000”とすると、前述の濃度調整処理後、3000 枚の印刷が完了した場合（S10 が YES）、フラグ F を“1”とする。この場合には、前述の濃度調整モード（S3～S5）を実行（印刷枚数の変化に伴う濃度変化を想定している）した後、レジスト調整モードを行うことなく（印刷枚数の変化での位置ずれはないので実行しない）、通常の印刷処理を行う。

【0064】一方、前述の濃度調整処理後、3000 枚の印刷が完了していなければ（S10 が NO）、フラグ F を“0”のままとし（S12）、ルーフオープン、クローズの判断を行う（S13）。このルーフオープン、クローズの判断は、前述の上部機体 12 を下部機体 13 に対して開放し再度閉成した場合 YES となり、画像形成ユニットの交換を判断する（S14）。

【0065】ここで、例えば用紙詰まり等のため上部機体 12 を開放し再度閉成した場合には（S14 が NO）、判断（S7）に戻り、レジスト調整の判断を行い、レジスト調整が必要であれば前述のレジスト調整を行う（図 3 に示すように、本例では上部機体 12 に画像形成ユニットが着脱自在とされるため、ルーフオープン後に再度閉成した場合に画像形成ユニットの位置ずれを

確認調整することが望ましく、レジスト調整を行うようにしている。なお、用紙詰まり等のためのルーフオープンでは画像形成ユニットの変更はないので、濃度調整モードは実行しない。）。

【0066】一方、画像形成ユニットを交換した場合には（S14 が YES）、判断（S3）に戻り、濃度調整の設定を判断し必要であれば濃度調整を行い（本例では、画像形成ユニット毎に濃度調整が必要であるとして濃度調整を行う）、更にレジスト調整の必要を判断し必要であればレジスト調整を行う（本例では、ルーフオープンに伴う画像形成ユニットの位置ずれを確認調整するため、レジスト調整を行う）。このように構成することにより、ルーフオープン、クローズの処理が行われた場合にはレジスト調整が行われ、印字位置ずれを確実に防止できる。

【0067】尚、上記画像形成ユニットの交換は、本例においては前述のドラムセット C1、又はトナーセット C2 の交換であり、いずれか一方が交換された場合でも上記レジスト調整が行われる。また、上記実施形態の説明では、図 2 に示すように搬送ベルト 33 を使用したプリンタ装置について説明したが、中間転写媒体として中間転写ベルトを使用するプリンタ装置においても適用することができる。この場合には、中間転写ベルトに前述の各種パッチを生成し、濃度測定センサによって濃度の読み取り処理を行わせる。

<第 2 の実施形態>次に、本発明の第 2 の実施形態を説明する。

【0068】図 19 は本例の処理を説明するフローチャートである。同図において、先ず前述の 11 個のレジストパッチを搬送ベルト 33 に生成する（ステップ（以下 ST で示す）1）。次に、前述の濃度測定センサ 45 によって搬送ベルト 33 に生成された 11 個のレジストパッチを読み取る（ST2）。そして、濃度が極値となるレジストパッチのナンバー P を求める（ST3）。この処理は、P-1 の濃度と P の濃度との差、及び P+1 の濃度と P の濃度との差を求め、小さい方を $\Delta\gamma$ とし、そのパッチナンバーを PP とする（ST4）。

【0069】次に、パッチ P を除くパッチの間でそれぞれ隣り合ったパッチ間の濃度差の平均値 $\Delta\alpha$ を求める（ST5）。そして、上記 $\Delta\gamma$ と $\Delta\alpha$ の大きさを比較する（ST6）。ここで、 $\Delta\gamma < \Delta\alpha$ である場合（ST6 が YES）、パッチ P とパッチ PP でパッチ 6 に近い方のパッチをレジスト補正量算出基準パッチとする（ST7）。一方、 $\Delta\gamma < \Delta\alpha$ である場合（ST6 が NO）、P をレジスト補正量算出基準パッチとする（ST8）。

【0070】次に、図 20 は他の例であり、前述の図 19 に示すフローチャートの処理（ST3）以降を他の例で説明するものである。本例の場合、先ず最小濃度となるレジストパッチのナンバー P は、P の濃度 D_p と、P-1 の濃度 D_{p-1} と、P+1 の濃度 D_{p+1} を求め、濃度

D_p と D_{p-1} の差を ΔL とし、濃度 D_p と D_{p+1} の差を ΔR とする(ST3、ST9、ST10)。そして、上記 ΔR と ΔL の大小を比較する(ST11)。ここで、 $\Delta R > \Delta L$ である場合(ST11)、 $((\Delta R - \Delta L) / \Delta R) / 2$ を求める(ST12)。

【0071】図21は上記フローチャートを使用する場合の例であり、可能補正值単位がパッチで検出可能なずらし量より小さい場合である。例えば、パッチのずらし量(V)が1ドットである場合、 $V \times ((\Delta R - \Delta L) / \Delta R) / 2 = 1 \times (1 / 1) / 2 = 0.5$ となり、例えば、パッチのずらし量(V)が2ドットである場合、 $V \times ((\Delta R - \Delta L) / \Delta R) / 2 = 2 \times (1 / 1) / 2 = 1$ となり、例えば、パッチのずらし量(V)が3ドットである場合、 $V \times ((\Delta R - \Delta L) / \Delta R) / 2 = 3 \times (1 / 1) / 2 = 1.5$ となる。

【0072】次に、各パッチの濃度値からレジスト補正值を検出する場合、レジストパッチの中で極値となるパッチを見つけ、その両端のパッチ濃度との差を取得する。そして、上記濃度差の大きい方のパッチ群に最小濃度となるパッチを加える。そして、最小濃度となるパッチを加えなかった方のパッチ群とあわせて2つのパッチ群を作成し、このパッチ群から2つの近似直線を見つけ、当該近似直線の交点の横軸座標を真の補正值とする。

【0073】次に、搬送ベルト33の下地を考慮する場合には以下になる。図22は搬送ベルト33の下地に影響され、濃度検出したパッチの濃度がランダムに変化する様子を示す。この場合、期待される濃度直線に対して外れた濃度情報が得られる。このため、本例では直線を構成するパッチ濃度の数が多い側を最小2乗法で直線の傾きと切片を求め、この直線を($y = ax + b$)とすると、逆側の直線は($y = -ax + c$)となり、この直線と右側の濃度値との差が最小となるようなcを求め、直線を決定する。

【0074】以上のように構成することによって、補正值の推定を行うことができ、例えパッチ間に補正值が存在する場合でも正確に補正值を推定することができる。尚、上記実施形態の説明においても、図2に示すように搬送ベルト33を使用したプリンタ装置について説明したが、中間転写媒体として中間転写ベルトを使用するプリンタ装置においても適用することができる。この場合には、中間転写ベルトに前述の各種パッチを生成し、濃度測定センサによって濃度の読み取り処理を行わせる。＜第3の実施形態＞次に、本発明の第3の実施形態を説明する。

【0075】本例はパッチ生成/判断の調整モードを無駄のないタイミングで行う構成であり、また印字データが存在する場合、通常印字処理を優先する構成である。以下、具体的に説明する。図23は本例の最初の処理を説明するフローチャートである。同図において、先ず電

源オン後、各種ドラム位相制御等のイニシャル処理を行い、搬送ベルト33上にパッチ生成が可能であるか判断する(ステップ(以下STPで示す)1)。

【0076】ここで、搬送ベルト33上にパッチ生成が可能であると判断すると(STP1がYES)、パッチ生成を行う(STP2)。尚、この場合定着器36の温度が規定値に達しておらず、例えば用紙出力が不可能な場合でもパッチ生成は可能である。

【0077】その後、定着器36の温度が規定値まで上昇し、通常印字が可能であるか判断し(STP3がYES)、通常印字が可能であればプリントレディとする(STP4)。このように処理することにより、通常の印字可能前であっても、搬送ベルト33上にパッチ生成ができ、定着器36のウォームアップ中にパッチ生成を行い、例えばレジスト調整や濃度調整を行うことができる。

【0078】次に、図24は本例の他の処理を説明するフローチャートである。先ず、同図の処理は電源オン後、パッチ生成が可能になった時点で(STP11がYES)、印字データの入力を判断する(STP12)。ここで、印字データが入力しており(ST12がYES)、且つ定着器36が規定温度に達しており、通常印字が可能であれば(STP13がYES)、先に通常の印字処理を行う(STP14)。図25は上記パッチ生成可能までの時間(必須イニシャル時間)と、印字可能までの時間(T1)の関係を説明する図である。

【0079】次に、上記印字データが存在する間、印字処理を継続し(ST15がYES)、印字データが全て処理された後(ST15がNO)、パッチ生成処理を行う(ST2がYES)。すなわち、濃度及びレジストのパッチ生成モードを開始する(STP16)。

【0080】このように構成することにより、例えパッチ生成が可能になった場合でも、通常の印字データが入力している場合には通常の印字データの印刷を優先して行う構成であり、パッチ生成によるウォームアップ時間の増加を回避することができる。

【0081】次に、図26は更に本例の他の処理を説明するフローチャートであり、電源オン後、パッチ生成が可能になったとき(STP21がYES)、先ず濃度パッチの生成処理を行う(STP22)。次に、印字データの入力を判断し(STP23)、印字データが入力しており(ST23がYES)、且つ通常印字が可能であれば(STP24がYES)、印字処理を行う(STP25)。

【0082】上記印字処理は通常印字の印字データが残っている間行われ(STP26がYES、STP25)、印字データが全て印字処理された後(ST26がNO)、レジストパッチ生成処理を行う(STP27)。このように構成することにより、濃度パッチの生成とレジストパッチの生成に順序を付け、濃度パッチの

生成を先に行い、レジストパッチの生成によるウォームアップ時間の増加を回避するものである。

【0083】次に、図27は更に他の処理を説明するフローチャートであり、電源オン後、パッチ生成が可能になったとき（STP31がYES）、濃度パッチの生成処理を行う（STP32）。すなわち、濃度パッチ生成モードを開始し、濃度の確認処理を行う。この確認パッチによって、濃度ずれ又はレジストずれの大きい色が判断でき、具体的な濃度、レジストパッチ生成必要色の情報を取得する（STP33）。

【0084】図28は上記パッチ生成可能までの時間（必須イニシャル時間）、及び印字可能までの時間（T1）を説明する図であり、前述の図25に対して、印字可能までの時間（T1）には、確認パッチの生成時間と印字可能までの時間（T2）が含まれる。

【0085】次に、印字データの入力进行を判断し（STP34）、印字データが入力しており（ST34がYES）、且つ通常印字が可能であれば（STP35がYES）、印字処理を行う（STP36）。この印字処理は通常印字の印字データが存在する限り行われ（ST37がYES）、印字データが全て印字処理された後（ST37がNO）、パッチ生成処理を行う（STP38）。すなわち、濃度及びレジストのパッチ生成モードを開始する。

【0086】この処理は上記確認パッチを生成し、濃度ずれ又はレジストずれの大きい色に対して行う処理であり、例えばイエロー（Y）のレジストずれが大きいとき、イエロー（Y）に対するレジストパッチの生成処理を行い、マゼンダ（M）のレジストずれが大きいとき、マゼンダ（M）に対するレジストパッチの生成処理を行う。

【0087】このように構成することにより、パッチ生成に色毎に優先順位が付けられ、例えばウォームアップ時間内に処理できる範囲で、影響度の大きい順にパッチ生成を行い、ウォームアップ時間の増加に通常印字の遅れを回避する。また、印字精度の優れた印刷を行うことができる。

【0088】図29は更に他の処理を説明するフローチャートであり、電源オン後、パッチ生成が可能になったとき（STP41がYES）、濃度、及びレジスト確認パッチの生成処理を行う（STP42）。そして、濃度確認パッチによって、各色の濃度確認量を求める（STP43）。この濃度確認量は、例えばマゼンダ（M）をM1とし、シアン（C）をC1とし、イエロー（Y）をY1とし、ブラック（K）をK1とする。

【0089】次に、レジスト確認パッチによって、各色のレジスト確認量を求める（STP44）。このレジスト確認量は、マゼンダ（M）をM2とし、シアン（C）をC2とし、イエロー（Y）をY2とし、ブラック

（K）をK2とする。次に、処理（STP45）におい

て、濃度確認量M1～K1の中で、しきい値以上のものを値の大きい順に並べる。例えば、濃度確認量M1>C1>Y1>K1>しきい値とする。同様に、レジスト確認量M2～Y2についても、しきい値以上のものを値の大きい順に並べる。例えば、レジスト確認量M2>C2>Y2の如く並べ替える（STP46）。

【0090】次に、大きい順に各色の濃度パッチ生成予想時間をパッチ生成必要時間に加える。そして、濃度確認量K1まで加えたら同様にレジストパッチの所用時間を加える（STP47）。その後、前述の図28に示したパッチ生成必要時間T2を越えるか否かを判断し、上記加算値がパッチ生成必要時間T2を越えるまでパッチ生成必要時間の加算処理を行う（STP48がYES、STP47）。そして、パッチ生成必要時間T2を越えると、パッチ生成必要時間（T2）に加算された色のパッチを生成する（STP49）。

【0091】このように構成することにより、パッチ生成必要時間（T2）内に印字を行うことができ、特に上記パッチ生成はしきい値を越える濃度確認量、又はレジスト確認量に対して行われ、濃度又はレジストずれの大きい色に対して行うことができ、印刷画像の品質に大きな影響を与える色を優先的にパッチ生成するので印刷画像の品質を向上することができる。

【0092】尚、上記処理の後、前述と同様の通常印刷データの判断を行い、印字処理を行う（STP50、STP51）。また、上記パッチ生成必要時間に加算されなかった色データのパッチをその後生成し、パッチ処理を行う（STP52）。図30は更に他の処理を説明するフローチャートであり、電源オン後、パッチ生成が可能になったとき（STP51がYES）、濃度、及びレジスト確認パッチの生成処理を行う（STP52）。この場合も、濃度確認パッチによって、各色の濃度確認量を求め（STP53）、この濃度確認量をM1～K1とする。また、レジスト確認量M2～Y2についても求める（STP54）。

【0093】次に、濃度のしきい値をNAとし、このしきい値NAより大きい濃度確認量M1～K1の色パッチを生成する（STP55）。また、レジストのしきい値をRAとし、このしきい値RAより大きいレジスト確認量M2～K3の色パッチを生成する（STP56）。その後、前述と同様の通常印刷データの判断を行い、印字処理を行う（STP57、STP58）。

【0094】その後、前述のしきい値NAより大きい濃度確認量の色の濃度パッチを生成する（STP59）。また、値RBより大きいレジスト確認量の色の濃度パッチを生成する（STP60）。尚、上記生成は概に生成済みのパッチを除く。以上のように確認パッチを先に生成することにより、ウォームアップ時間の増加を回避すると共に、パッチ生成時の確認パッチ生成に関する時間を短縮することが可能となる。

【0095】以上のように、本例によれば濃度及びレジストパッチの生成と実印字の印字処理を調整することによって、ウォームアップ時間の増加を回避し、また印刷画像の品質を向上することができる。

<第4の実施形態>次に、本発明の第4の実施形態を説明する。

【0096】本例は前述の第1、第2の実施形態で説明した図8のパッチ構成をより具体的に示すものであり、また濃度測定センサ45の構成を具体的に示すものである。先ず、図31において、P1～P8は8個の各パッチの具体的な構成である。同図に示すパッチはプリンタ装置の変動をより感度よく検出するように高解像度の網点で構成されている。例えば、1インチ当たり212本のラインで構成され、センサの出力がリニアになるように構成されている。

【0097】また、図32は濃度センサの具体的な構成図である。濃度測定センサ45は1個の発光部61と3個の受光部62（62-1、62-2、62-3）と2個の偏向ビームスプリッタ63（63-1、63-2）で構成されている。上記の発光部61には、赤外発光ダイオード（以下、LEDという）が配設されており、受光部62にはそれぞれランプタイプ又はチップタイプのフォトダイオード（以下、PDという）が配設されている。また、偏向ビームスプリッタ（以下、PBSという）63は、薄膜蒸着ガラスで形成されており、発光部61のLED（以下、LED61という）からの投光64および検出面65からの反射光66を分離する。

【0098】上記受光部62の各PDの出力電流は、不図示のI-V変換アンプにより電圧に変換される。この濃度測定センサ45の電圧に変換される出力は、受光部62-2のPD（以下、PD62-2という）の出力から受光部62-3のPD（以下、PD62-3という）の出力を減算した出力（以下、センサ出力という）の他に、受光部62-1のPD（以下、PD62-1という）の発光出力モニタ用の出力（以下、モニタ出力という）が外部出力となっている。この濃度測定センサ45は、上記のモニタ出力を利用して発光素子駆動電流にフィードバックをかけることで、電源投入時の出力安定性の向上や温度特性の補正などを行うようになっている。

【0099】これにより、この濃度測定センサ45は、電源投入直後からの使用が可能（安定時間1秒以内）であり、周囲の温度変化の影響を受けず（変動率は0～60℃で±5%）、LED61の長期的な出力性能の低下に対して補償が利くという利点を有している。

【0100】この濃度測定センサ45の動作原理は、検出面65（搬送ベルト33）が正反射で、トナー表面（パッチ表面）が乱反射であるという検出面65とトナー表面との反射特性の違いを利用して、検出面65からの反射光66がトナーによってどの程度遮光されるかを検出するものである。

【0101】このとき、LED61から放射された投光64は、ランダムな偏光状態であるが、PBS63-1によって、入射面に対して垂直方向に振動する光成分（S波光67）と入射面に対して平行方向に振動する光成分（P波光68）とに分離される。

【0102】S波光67はPBS63-1で反射してPD62-1に入射し、P波光68はPBS63-1を透過して検出面65に投光される。尚、検出面65にトナーがない場合、P波光68は検出面65で正反射するため偏光状態は変化せず、そのままPBS63-2を透過して、PD62-2に入射する。

【0103】一方、検出面65にトナーが付着している場合、トナーに照射された投光68は、乱反射によって偏光状態がランダムになり、PBS63-2によってP波光とS波光とに分離比率1：1で分離される。そして、P波光69はPBS63-2を透過してPD62-2に入射し、S波光71はPBS63-2で反射してPD62-3に入射する。

【0104】よって、PD62-3には検出面65からの反射光とトナーからの反射光の半分が入射し、PD62-2にはトナーからの反射光の半分だけが入射することになる。ここで、PD62-2の出力からPD62-3の出力を減算することでトナーからの反射光をキャンセルし、検出面65からの反射光の増減だけをセンサ出力として取り出し、これによってトナー量を検出する。

【0105】すなわち、検出面のトナー量が増えれば検出面からの反射光が減少するためセンサ出力が減少し、トナー量が減少すれば検出面からの反射光が増加してセンサ出力が増加する。上記のようにトナーからの反射光はキャンセルされているためセンサ出力はトナーの反射率には影響を受けず、従ってイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色とも、同様のトナー量となる。

【0106】したがって、上記構成の濃度測定センサ45を使用することによって、正確な濃度検知を行うことができる。

<第5の実施形態>次に、本発明の第5の実施形態を説明する。

【0107】本例は図33に示すように、搬送ベルト33上で検出したYレジスト補正值に対し、メディア補正を実施し、用紙共通のレジスト補正值とする構成である。すなわち、搬送ベルト33上に生成されたレジストパッチに基づいて検出したレジスト補正值に対し、前述のEEPROM53に記憶するメディア補正值によって補正し、用紙上のレジスト補正值とするものであり、メディア補正值はマゼンダ（M）、シアン（C）、イエロー（Y）の各色に対して記憶する。

【0108】例えば、図33に示すように、マゼンダ（M）の補正值をaとし、シアン（C）の補正值をbとし、イエロー（Y）の補正值をcとする。また、紙種毎

に補正値を有する。ここで、紙種としては、例えば事務用で通常に用いられる普通紙、厚紙、OHP紙を紙種1〜3とし、厚紙は更に小切手、厚紙A、厚紙B等の種類に細分化してもよい。

【0109】図34は本例の処理を示す図であり、ベルト上検出値 α は搬送ベルト33上に生成されたパッチの検出値から得られる補正値であり、メディア補正値 β と紙種毎の補正値 γ ($\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ 、 $\gamma 3$)は上記図34で説明したメディアに基づく補正値である。本例は色毎に以下の補正値とするものである。

【0110】例えば、マゼンダ(M)の補正値を求める場合、ベルト上の検出値 $\alpha 1$ とメディア補正値 $\beta 1$ (補正値a)と紙種毎に補正値 $\gamma 1$ (例えば、用紙種1補正値の場合)の加算値となり、マゼンダ(M)の実際の補正値Mは $\alpha 1 + \beta 1 + \gamma 1$ となる。

【0111】また、シアン(C)の場合、ベルト上の検出値 $\alpha 2$ とメディア補正値 $\beta 2$ (補正値b)と紙種毎に補正値 $\gamma 1$ (例えば、用紙種1補正値の場合)の加算値となり、シアン(C)の実際の補正値Mは $\alpha 2 + \beta 2 + \gamma 1$ となる。同様に、イエロー(Y)の場合、ベルト上の検出値 $\alpha 3$ とメディア補正値 $\beta 3$ (補正値c)と紙種毎に補正値 $\gamma 1$ (例えば、用紙種1補正値の場合)の加算値となり、イエロー(Y)の実際の補正値Mは $\alpha 3 + \beta 3 + \gamma 1$ となる。

【0112】以上のように、搬送ベルト33上に印字されたパッチの検出結果に対し、メディア補正を加味することによって、レジスト補正をより正確に行うことができ、用紙上の印字精度を向上させることができる。また、検出方法の違い、新規機種等によって搬送ベルト33上の補正値と用紙間の関係が変動する場合、メディアの補正値を変えることによって対応できる。

【0113】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によればX方向(主走査方向)及びY方向(副走査方向)の印字ずれを調整することができ、又濃度調整も容易に行うことができる。

【0114】また、本発明は濃度調整、及びレジスト調整において、先ず予備の確認処理を行い、その後本調整を行うので効率よく、濃度調整及びレジスト調整を行うことができる。さらに、補正値の推定を行い、より正確な補正値を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態のカラー画像形成装置であり、所謂タンデム方式のカラープリンタの外観構成を示す図である。

【図2】プリンタ装置の内部構成を説明する断面図である。

【図3】装置本体上部を開成した状態を示す図である。

【図4】ドラムセットを手前に抜き出し、新たなドラムセットを挿入する例を示す図である。

【図5】トナーセットを手前に抜き出し、新たなトナーセットを挿入する例を示す図である。

【図6】カラー画像形成装置において、内部の回路構成を示す図である。

【図7】本例の処理動作を説明するフローチャートである。

【図8】濃度調整用パッチの構成例である。

【図9】(a)は搬送ベルト上に生成する濃度確認用パッチの構成例であり、(b)は濃度確認用パッチの構成例である。

【図10】印字位置確認用パッチの構成例である。

【図11】X方向(主走査方向)の印字位置調整用パッチの構成例である。

【図12】Y方向(副走査方向)の印字位置調整用パッチの構成例である。

【図13】図11のパッチ構成を更に詳しく説明する図であり、(a)はブラック(K)のパッチ構成を示す図であり、(b)はマゼンダ(M)のパッチ構成を示す図であり、(c)はブラック(K)とマゼンダ(M)の合成パッチの構成を示す図であり、(d)は(a)の詳細図であり、(e)は(b)の詳細図である。

【図14】(a)はずれのない状態から、マゼンダ(M)の印字を右に2ピクセル移動したパッチ例であり、(b)はずれのない状態のパッチを示す図であり、(c)はずれのない状態から、マゼンダ(M)の印字を左に2ピクセル移動したパッチ例である。

【図15】図12のパッチ構成を更に詳しく説明する図であり、(a)はブラック(K)のパッチ構成を示す図であり、(b)はマゼンダ(M)のパッチ構成を示す図であり、(c)はブラック(K)とマゼンダ(M)の合成パッチの構成を示す図であり、(d)は(a)の詳細図であり、(e)は(b)の詳細図である。

【図16】レジスト調整の際のシーケンスを説明する図である。

【図17】レジスト調整の際の処理手順を説明する図である。

【図18】パッチ印字の際の具体例を示す図である。

【図19】第2の実施形態を説明するフローチャートである。

【図20】第2の実施形態を説明するフローチャートである。

【図21】真の補正値の検出処理を説明する図である。

【図22】搬送ベルトの下地を考慮する場合の補正値の検出処理を説明する図である。

【図23】第3の実施形態の最初の処理を説明するフローチャートである。

【図24】第3の実施形態の他の処理を説明するフローチャートである。

【図25】パッチ生成可能までの時間(必須イニシャル時間)と、印字可能までの時間(T1)の関係を説明す

る図である。

【図 26】更に第 3 の実施形態の他の処理を説明するフローチャートである。

【図 27】更に第 3 の実施形態の他の処理を説明するフローチャートである。

【図 28】パッチ生成可能までの時間（必須イニシャル時間）、及び印字可能までの時間（T1）を説明するパッチ印字の際の具体例を示す図である。

【図 29】更に第 3 の実施形態の他の処理を説明するフローチャートである。

【図 30】更に第 3 の実施形態の他の処理を説明するフローチャートである。

【図 31】各パッチの具体的な構成図である。

【図 32】濃度測定センサの具体的な構成図である。

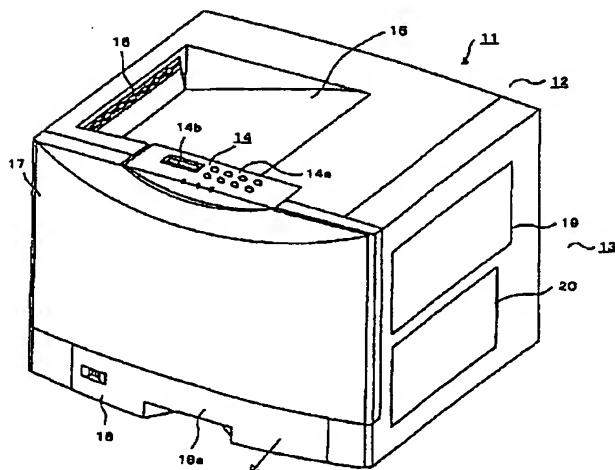
【図 33】第 5 の実施形態を説明する図である。

【図 34】第 5 の実施形態の処理方法を説明する図である。

【符号の説明】

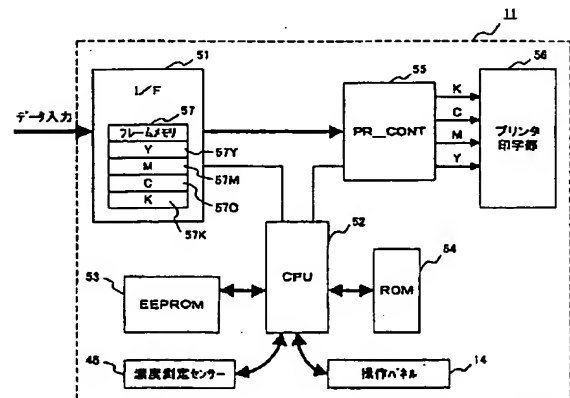
- 11 プリンタ装置
- 12 装置本体上部
- 13 装置本体下部
- 14 オペレーションパネル
- 14a 液晶ディスプレイ
- 14b 操作部
- 15 排紙部
- 16 排紙ロール
- 17 フロントカバー
- 18 給紙カセット
- 18a 取手
- 19 MPF（マルチペーパーフィーダー）の装着部
- 20 カバー

【図 1】

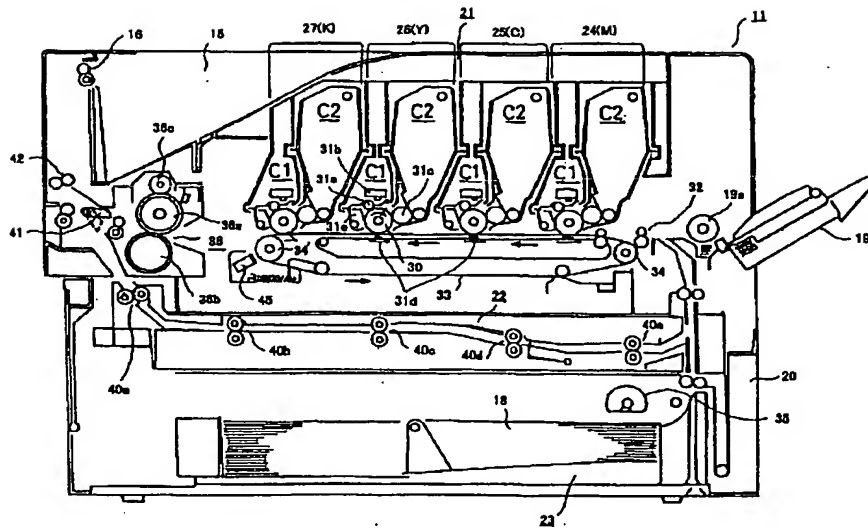


- 21 画像形成部
- 22 両面印刷用搬送ユニット
- 23 給紙部
- 24～27 画像形成ユニット
- 30 感光体ドラム
- 31a 帯電器
- 31b 印字ヘッド
- 31c 現像ロール
- 31d 転写器
- 31e クリーナ
- 32 待機ロール
- 33 搬送ベルト
- 34 駆動ロール
- 34' 従動ロール
- 35 給紙コロ
- 36 定着ユニット
- 36a、36b 熱ロール
- 36c クリーナ
- 40a～40e 搬送ロール
- 41 切換部
- 42 搬送ロール
- 45 濃度測定センサ
- 51 インターフェイス（I/F）
- 52 CPU
- 53 EEPROM
- 54 ROM
- 55 プリントコントローラ
- 56 プリンタ印字部
- 57 フレームメモリ
- 57Y、57M、57C、57K 記憶エリア

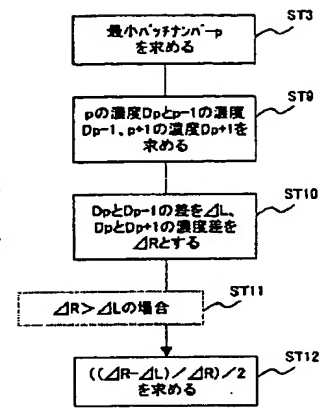
【図 6】



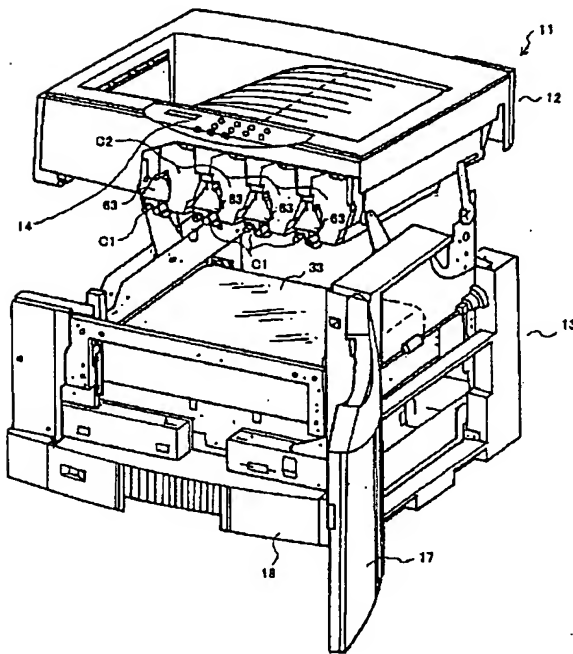
【図 2】



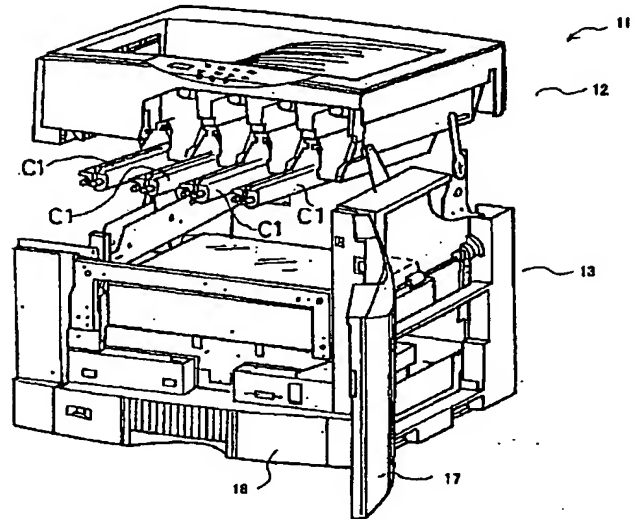
【図 20】



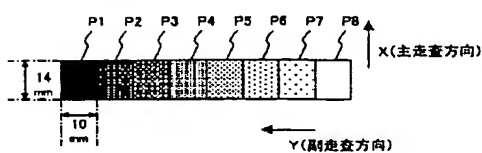
【図 3】



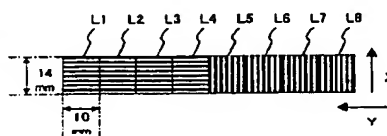
【図 4】



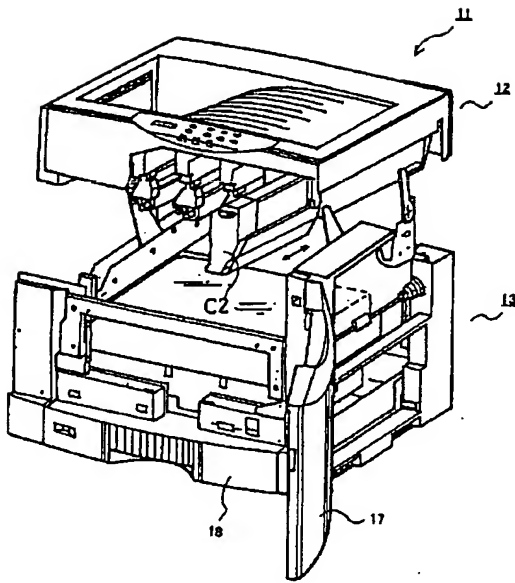
【図 8】



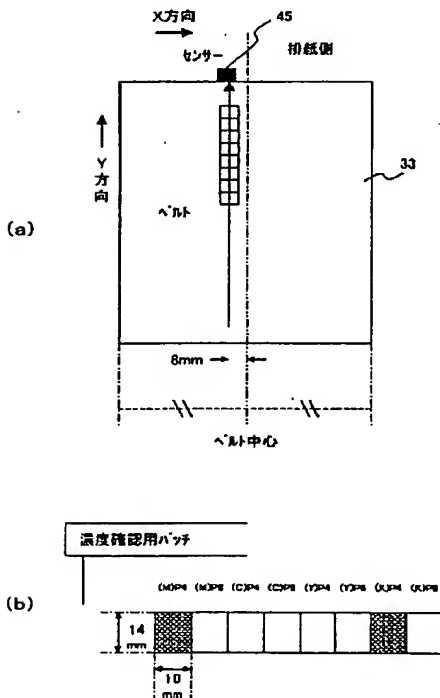
【図 10】



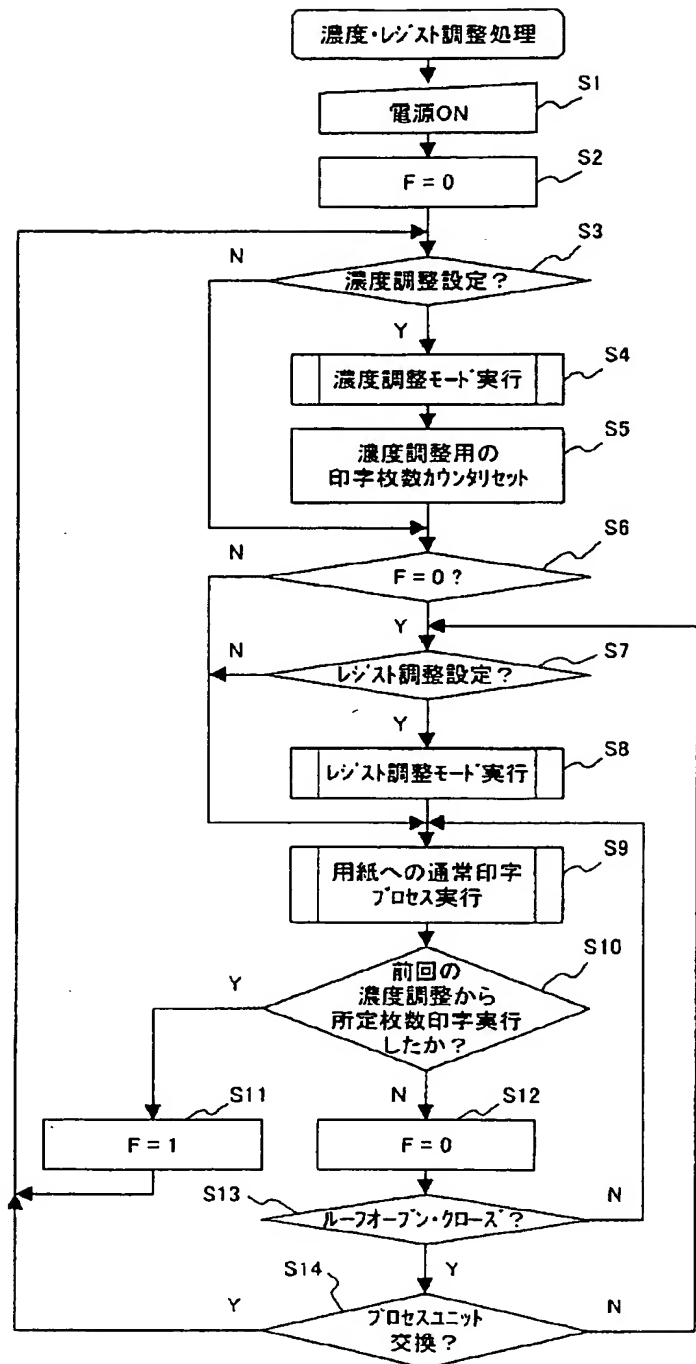
【図5】



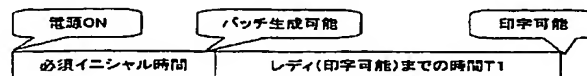
【図9】



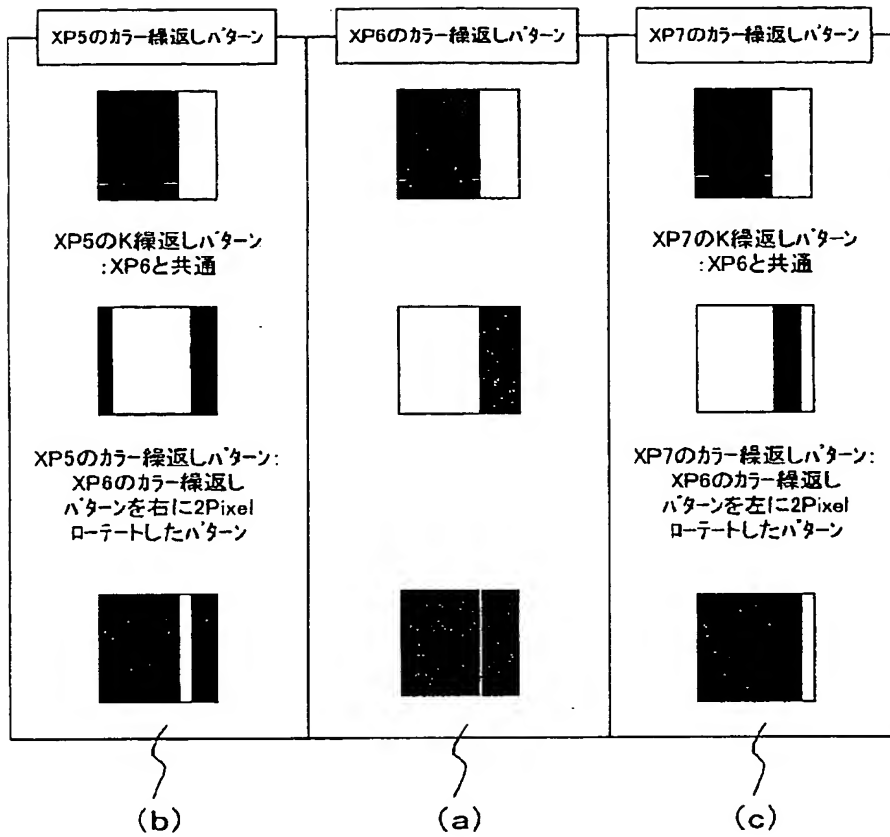
【図7】



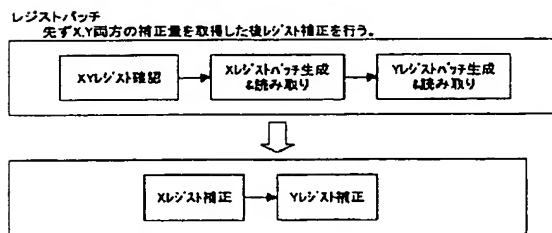
【図25】



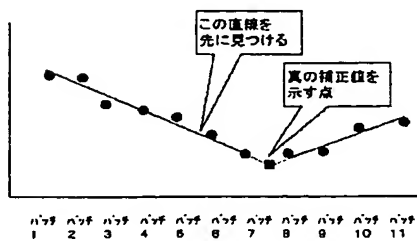
【図14】



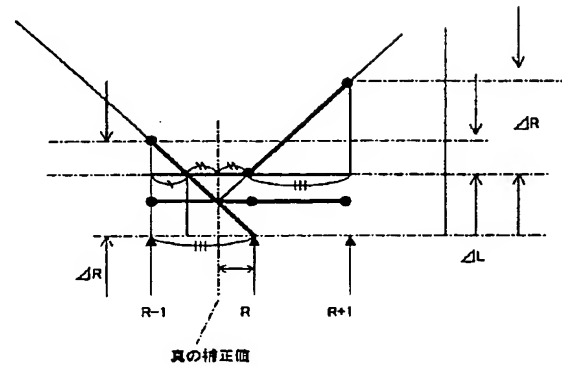
【図17】



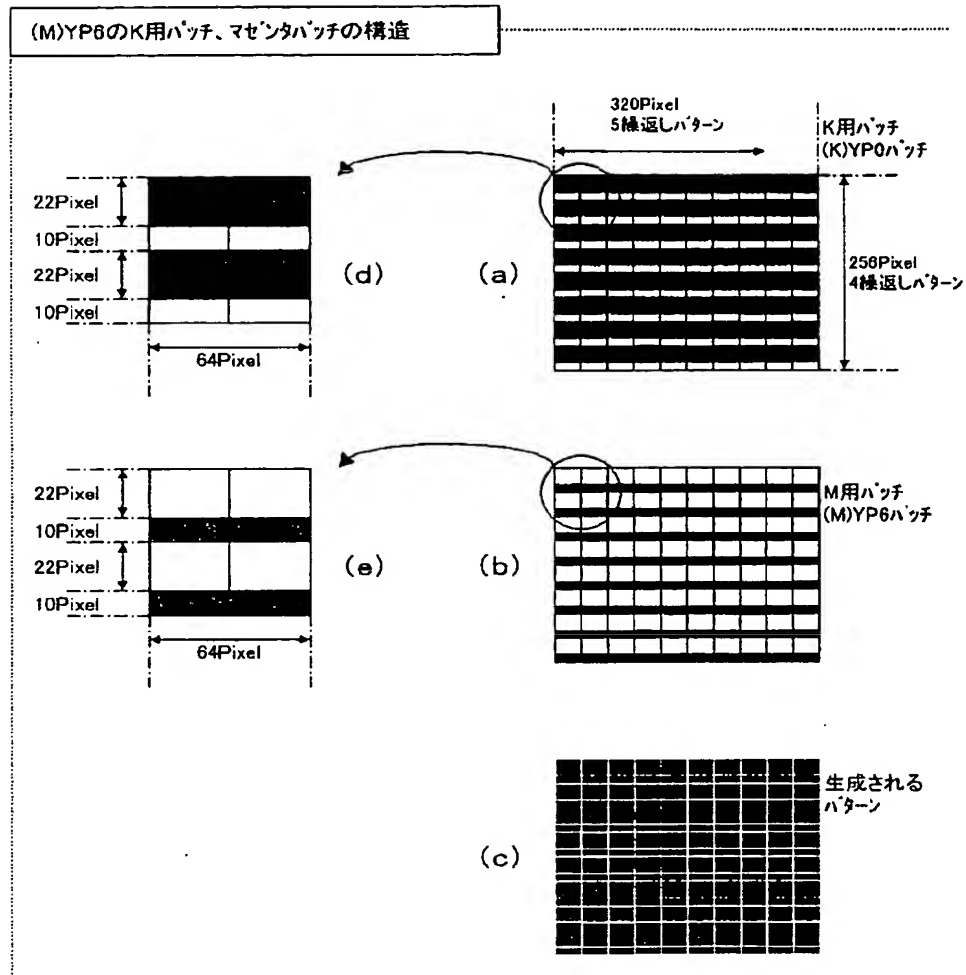
【図22】



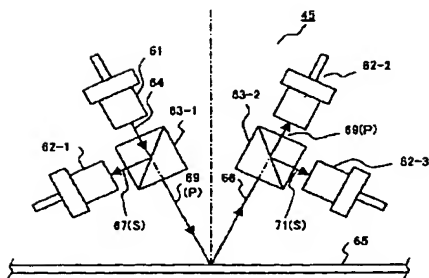
【図21】



【図15】



【図32】

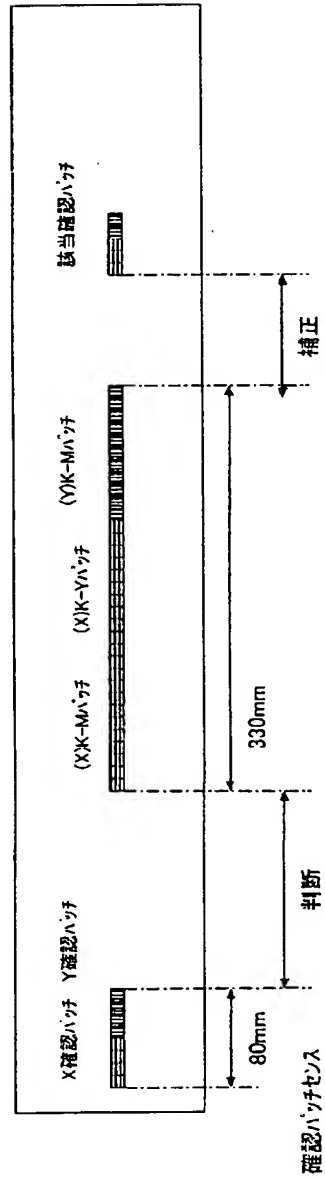


【図33】

	メディア補正値 (共通)	紙種1	紙種2	紙種3
M	補正値a			
C	補正値b			
Y	補正値c			

【図16】

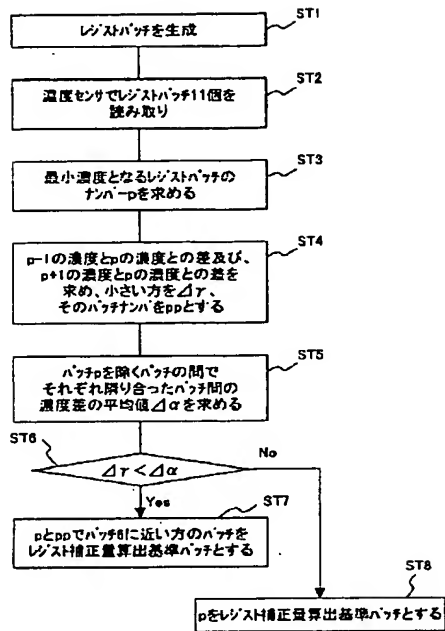
(X2色Y&M+Y1色Mを実施する場合)



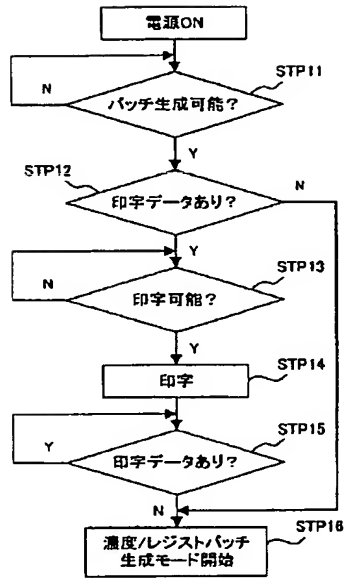
【図18】



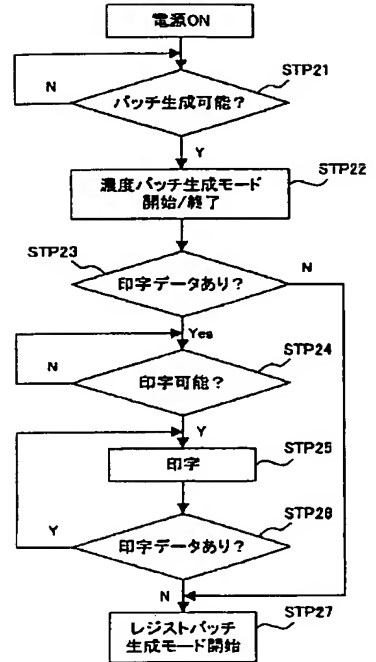
【図19】



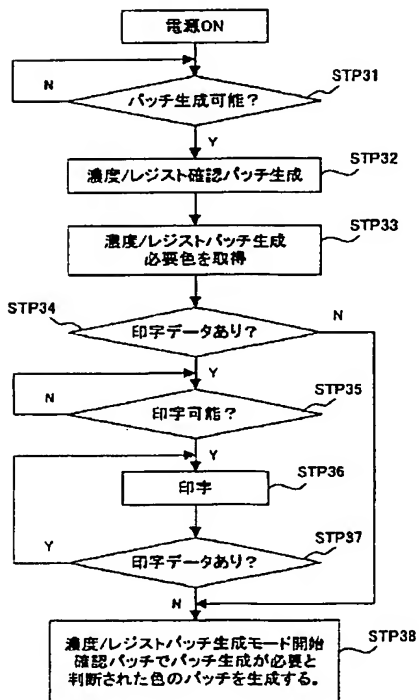
【図24】



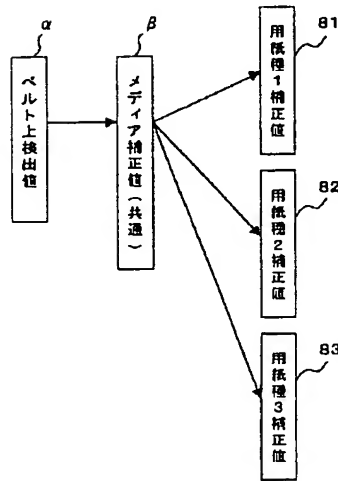
【図26】



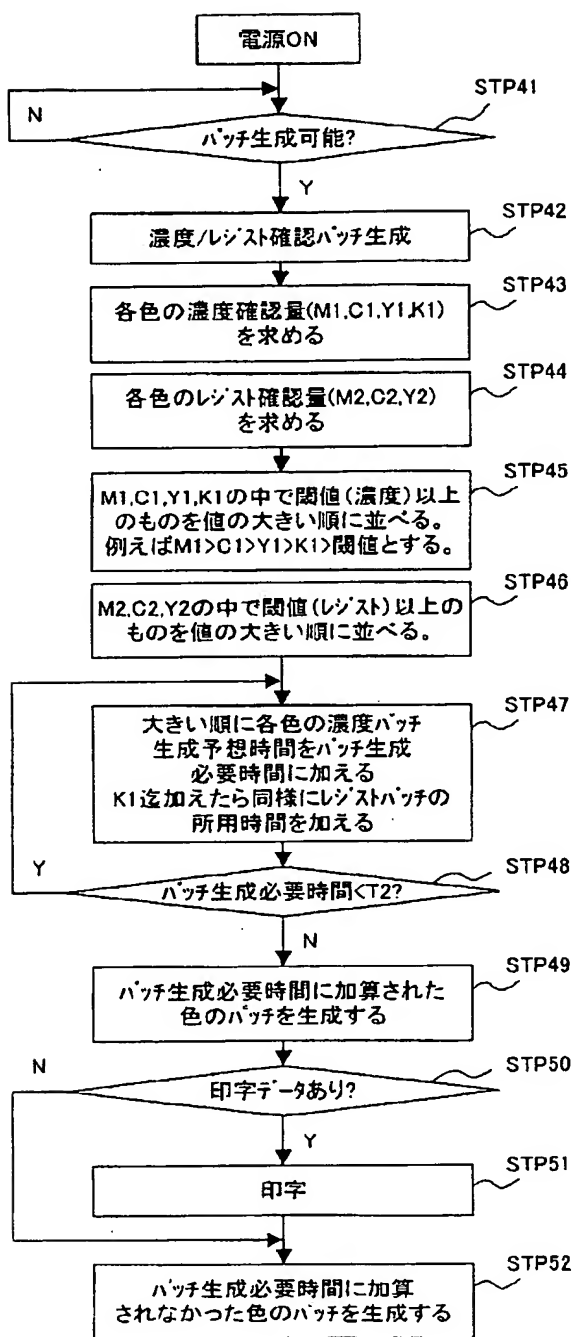
【図27】



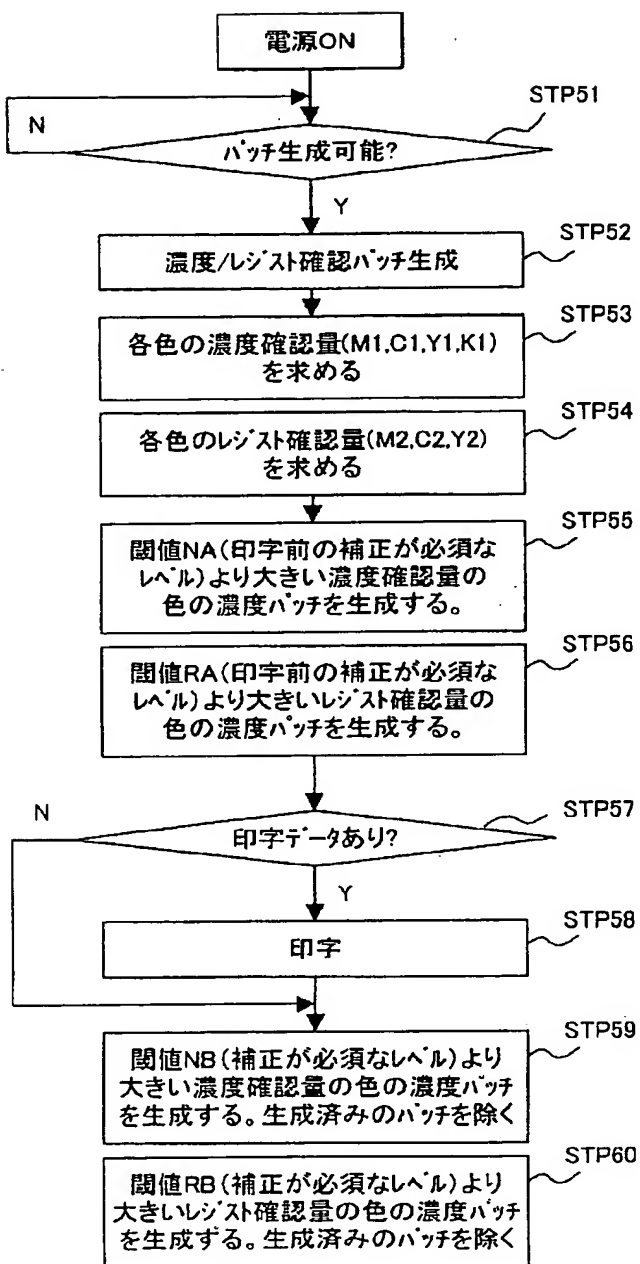
【図34】



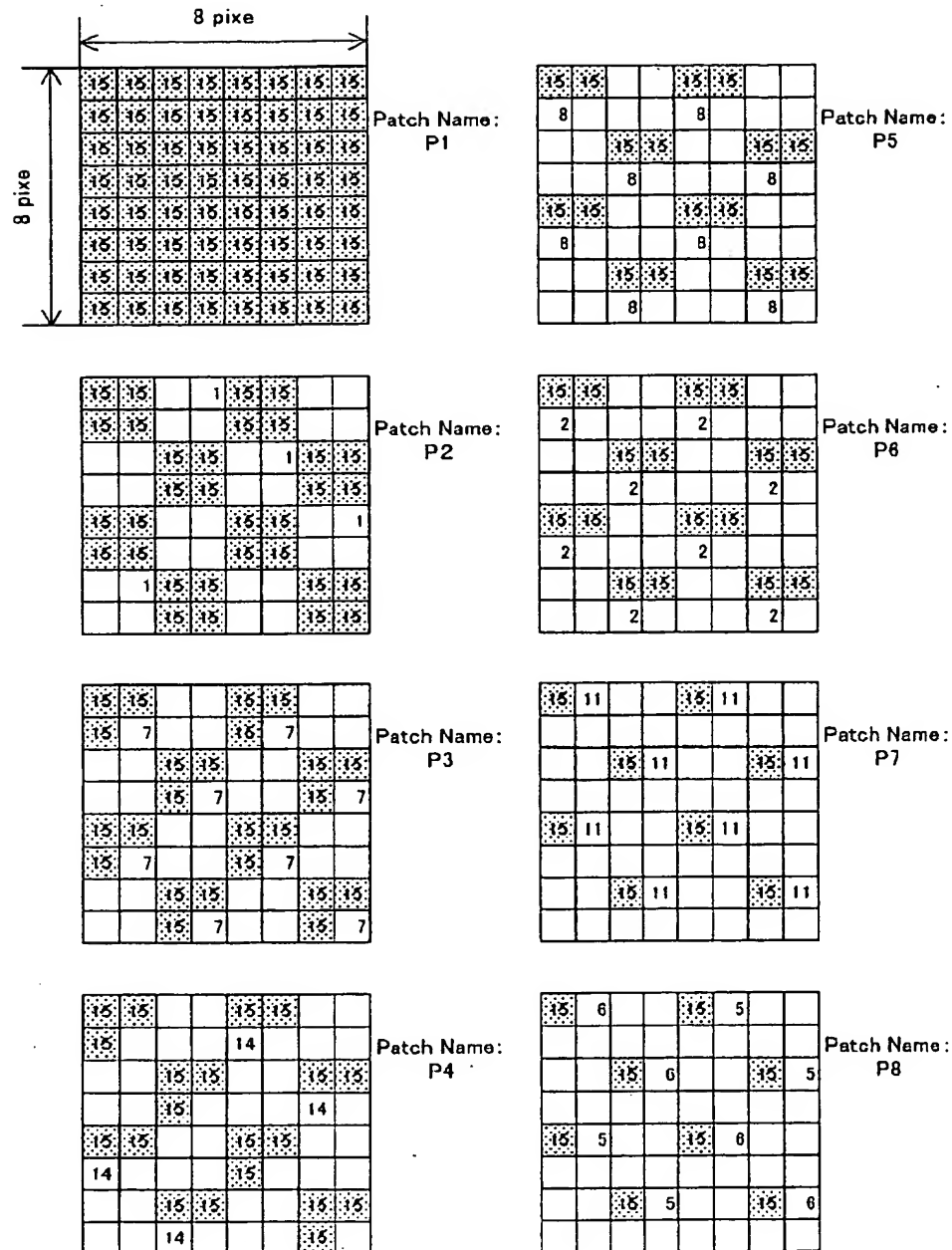
【図 29】



【図 30】



【図31】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 3 G 15/00

21/16

21/14

識別記号

3 0 3

F I

G 0 3 G 21/00

B 4 1 J 3/00

テラコト (参考)

3 7 6

5 1 0

B

21/00 3 7 6
5 1 0

G O 3 G 15/00
21/00

5 5 4
3 7 2

(72) 発明者 山崎 修一
東京都東大和市桜が丘 2 丁目 229 番地
カシオ計算機株式会社東京事業所内
(72) 発明者 浅古 健一郎
東京都東大和市桜が丘 2 丁目 229 番地
カシオ計算機株式会社東京事業所内
(72) 発明者 安藤 英樹
東京都東大和市桜が丘 2 丁目 229 番地
カシオ計算機株式会社東京事業所内

F ターム(参考) 2C262 AA04 AB15 FA02 FA05 FA13
GA02 GA40 GA42
2G059 AA01 BB10 DD20 EE02 FF01
GG02 HH01 JJ19 KK03 MM03
MM09 MM10 MM12 MM14
2H027 DA09 DA26 DE02 DE07 DE09
EA20 EB04 EC03 EC06 EC18
EC20 ED07 EE07 EE08 EF06
FA28 FB07 FB19 HA07 HB06
2H030 AA01 AA02 AA07 AB02 AD06
AD13 AD16 BB44 BB56
2H071 AA15 AA20 BA04 BA13 BA14
BA17 BA42 DA23 DA31 DA32
EA18